ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨҢІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ

ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ
ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ

«ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)

МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»

(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ

ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН
ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ
ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ

«ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ
(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)

МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ
ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»
(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)

Бекітемін:

«Мемсараптама» РМК-ның
бас директоры

.....Б. Ережепов

«Астана қаласындағы Талдыкөл ағынды су жинағышын қалпына келтіріп жою (соңғы кезең)». I кезек»
жұмыс жобасы бойынша

2013 жылғы 16 қыркүйектегі № 01-0652/13

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Астана қаласының
Энергетика және коммуналдық
шаруашылық басқармасы» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Құрылысэкспертпроект» ЖШС,
Қарағанды қаласы

Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Астана қаласындағы Талдыкөл ағынды су жинағышын қалпына келтіріп жою (соңғы кезең)». I кезек» жұмыс жобасы бойынша осы сараптау қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨҢІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ

ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН
ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ
ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ

«ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ
(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)

МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ
ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»
(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)

Утверждаю:

Генеральный директор
РГП «Госэкспертиза»

..... Б. Ережепов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0652/13 от 16 сентября 2013 г.

по рабочему проекту
«Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». I очередь»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Құрылысэкспертпроект», г. Караганда

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». I очередь»** выдано РГП «Госэкспертиза».

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 13 сентября 2013 года № 625 между РГП «Госэкспертиза» и ТОО «Курылысэкспертпроект».

Ранее по рабочему проекту выданы заключения РГП «Госэкспертиза»:

от 18 марта 2011 года № 01-088/11 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (1 пусковой комплекс);

от 30 июня 2011 года № 01-238/11 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (2 пусковой комплекс);

от 29 декабря 2011 года № 01-618/11 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (3 пусковой комплекс);

от 29 июня 2012 года № 01-276/13 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (4 пусковой комплекс).

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Курылысэкспертпроект», г. Караганда (государственная лицензия 11 ГСЛ-КР № 00133 от 20 июня 2005 года, продлено 18 июня 2012 года, II категория).

Главный инженер проекта – Глухов И.А. (приказ от 25 мая 2010 года № 22).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

техническое задание на разработку технико-экономического обоснования и рабочего проекта по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное акиматом г. Астаны от 19 марта 2010 года;

дополнение к заданию на разработку технико-экономического обоснования и рабочего проекта по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное акиматом г. Астаны от 4 ноября 2010 года;

дополнение к заданию на разработку технико-экономического обоснования и рабочего проекта по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное акиматом г. Астаны от 10 января 2011 года;

дополнение к заданию на разработку технико-экономического обоснования и рабочего проекта по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное заместителем акима г. Астаны от 15 июня 2011 года;

дополнение к заданию на разработку технико-экономического обоснования (ТЭО) и рабочего проекта (РП) по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное заместителем акима г. Астаны от 18 апреля 2011 года;

дополнение к заданию на разработку технико-экономического обоснования (ТЭО) и рабочего проекта (РП) по объекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденное заместителем акима г. Астаны от 5 декабря 2011 года;

письмо Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства о возможности проведения поэтапной государственной экспертизы в режиме экспертного сопровождения от 13 декабря 2010 года № 01-4-04-/10638;

письмо Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства о возможности передачи экспериментальной лабораторной установки в собственность АО «Казахстанский центр по модернизации и развитию ЖКХ от 3 ноября 2010 года № 01-3-06-2/9884;

приказ Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства «Об утверждении технико-экономического обоснования «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» от 14 января 2011 года № 10-ПИР;

архитектурно-планировочное задание, выданное ГУ «Управление архитектуры и градостроительства г. Астаны» от 17 января 2011 года № 2317;

выписка из постановления акимата г. Астаны от 13 мая 2010 года № 37-412п «О предоставлении, об отказе в предоставлении права аренды, права постоянного землепользования и права собственности, об изменении целевого назначения земельных участков, разрешении проведения обследования, изыскательских работ и проектирования на земельных участках юридическим и физическим лицам, об отмене и о внесении изменений в некоторые постановления акимата г. Астаны», приложение 5, предоставить право аренды сроком на 3 года ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» земельный участок площадью 37,0743 га для проектирования и строительства канализационных очистных сооружений (расширение площадки КОС);

выписка из постановления акимата г. Астаны от 15 сентября 2010 года № 37-858п «О предоставлении, об отказе в предоставлении права аренды и права собственности, об изменении целевого назначения земельных участков, разрешении проведения обследования, изыскательских работ и проектирования на земельных участках юридическим и физическим лицам, об отмене и внесении изменений в некоторые постановления акимата г. Астаны, приложение 7, предоставить право аренды сроком на 3 года ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» земельный участок площадью 48,3974 га для проведения обследования, изыскательских работ, проектирования и строительства ликвидации накопителя сточных вод озера «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап);

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» о начале строительства 1 очереди с апреля 2011 года от 8 февраля 2011 года № 09-5/410;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» о необходимости благоустройства территории КОС в районе расположения центрального въезда от 8 февраля 2011 года № 09-5/906;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» о начале строительства 2 пускового комплекса 1 очереди с 3 квартала 2011 и о начале строительства I очереди 3 пускового комплекса со II квартала 2012 года от 25 мая 2011 года № 09-5/1956;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» о начале строительства 4 пускового комплекса 1 очереди с 3 квартала 2012 года от 28 октября 2011 года № 09-5/4600;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» по применению тепловых насосов в рабочем проекте I очереди от 24 февраля 2011 года № 09-5/377;

письмо ГКП «Астана Су Арнасы» о подтверждении показателей по загрязняющим веществам поступающих сточных вод на КОС от 1 июля 2010 года № 3-2/2458;

письмо АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» («Астана-РЭК») о подключении КОС к сетям электроснабжения после реконструкции ПС «Западная» от 11 июля 2011 года № 05-2563;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» по согласованию использования тепловых насосов для отопления здания реагентного хозяйства со складом от 19 марта 2012 года № 09-03/1425;

перечень стоимости оборудования и материалов и изделий с приложением применяемых прайс-листов, утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 12 апреля 2012 года;

акт технического обследования парового котла КЕ-4,5/14, утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 24 августа 2010 года;

протокол совещания с участием Президента Республики Казахстан «О задачах по дальнейшему развитию и застройке г. Астаны» от 8 октября 2009 года № 01-7/13;

протокол технического совещания по выбору технологического и инженерного оборудования, утвержденный начальником ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 17 января 2011 года;

протокол поведения технологических испытаний процесса обезвоживания донных иловых отложений накопителя «Талдыколь» в геотекстильных контейнерах «SOLTAN» в рамках разработки проекта «Ликвидация накопителя «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 30 сентября 2010 года;

протокол презентации процесса обезвоживания донных иловых отложений накопителя «Талдыколь» в геотекстильных контейнерах «SOLTAN» в рамках разработки проекта «Ликвидация накопителя «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 30 сентября 2010 года;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 26 декабря 2011 года № 09-2/6103 о проведении испытаний контейнеров «Geotube» производства «TenCate Geosynthetics» 24 июня текущего года на канализационно-очистных сооружениях г. Астаны и проведении презентации вышеуказанной продукции компанией ТОО «Адмир Евразия»;

протокол технического совещания по рассмотрению и выбору технологического и инженерного оборудования 1 очереди 3 пускового комплекса, утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 16 июня 2011 года;

протокол выездного заседания Государственной комиссии по контролю за ходом строительства нового центра города Астаны от 18 марта 2009 года № 11-5/009-17 (о реализации проекта «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией» в соответствии с рекомендациями рабочей группы, созданной распоряжением Премьер-Министра Республики Казахстан от 5 февраля 2009 года № 19-р);

письмо первого заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан от 6 октября 2009 года № 11-8/5051, 4646 Президенту Республики Казахстан на поручения от 17 августа 2009 года № 283 и от 17 июля 2009 года № 283-2 (касательно ликвидации накопителя сточных вод «Талдыколь»);

протокол совещания у первого заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан Шукеева У.Е. от 2 сентября 2009 года № 11-5/005-1591;

заключение Рабочей группы по вопросу ликвидации накопителя сточных вод «Талдыколь», созданной Распоряжением Премьер-Министра Республики Казахстан от 5 февраля 2009 года №19-р;

письмо Министерства финансов Республики Казахстан от 14 июня 2011 года № ДБПП-2/9874 об изменении индекса месячного расчетного показателя на 2012 год в размере 1618 тенге, на 2013 год – 1731 тенге;

перечень стоимости оборудования и материалов с приложением применяемых прайс-листов, утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» в 2011 году (книга на 195 страницах прошита);

дефектный акт, утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 14 марта 2011 года;

акт на право собственности на земельный участок под отстойник (накопитель «Талдыколь») площадью 2183,7489 га, выданный решением акима г. Акмолы от 21 марта 1996 года № 3-1-150;

транспортная схема доставки щебенистого грунта на территорию КОС, утвержденная ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны»;

протокол исследования проб почвы № 1, 2, выполненный РГКП «Карагандинский областной центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» от 18 января 2011 года;

результаты санитарно-микробиологического исследования почвы, РГКП «Карагандинский областной центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» от 21 января 2011 года;

результаты химического анализа проб донных илов, выполненные филиалом АО «Азимут Энерджи Сервис» (г. Караганда) от 14 июня 2010 года (заказ № 264);

результаты химического анализа проб почвы, выполненные филиалом ТОО «Эко-Нус» (г. Караганда) от 21 января 2011 года;

лабораторный физико-химический анализ опытных образцов и сопутствующих проб донных отложений, выполненный аналитической лабораторией ГКП «Астана Су Арнасы» от 8 октября 2010 года и 28 сентября 2010 года;

технические требования по удалению донного ила со строительством объектов по утилизации ила из накопителя и рекультивация осушенных земель в составе РП «Ликвидация накопителя «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 2 сентября 2011 года;

письмо заместителя акима города Астаны от 20 декабря 2011 года № 115-06/2373 о рассмотрении применения расценок по комплексу организации и ведения работ, разработке и перекачке грунта землесосными снарядами, а также обслуживанию пульпопровода;

письмо ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 29 декабря 2011 года № 09-2/1956 о перераспределении денежных средств между первой и второй очередью в 4-ом пусковом комплексе;

протокол общественных слушаний по вопросу «Охраны окружающей среды (IV стадия ОВОС) при осуществлении проекта «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)», утвержденный заместителем акима г. Астаны от 16 августа 2011 года.

технологические испытания процесса обезвоживания донных отложений испарителя-накопителя «Талдыколь» в геотекстильных контейнерах «SOLTAN», утвержденные ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 23 сентября 2010 года;

протокол проведения испытаний фильтрата после геотекстильных мешков, выполненный ТОО «Центргеоланалит» от 18 октября 2010 года;

постановление акимата г. Астаны от 22 сентября 2010 года № 15-878п «О внесении изменений в постановление акимата г. Астаны» от 28 декабря 2009 года № 15-1301п «О реализации решения маслихата г. Астаны» от 21 декабря 2009 года № 284/42-IV «О бюджете г. Астаны на 2010-2012 годы»;

список основного технологического оборудования и материалов, согласованный ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 28 ноября 2010 года (книга «Перечень технологического оборудования»).

Технические условия:

ГКП «Астана Су Арнасы» от 14 февраля 2011 года № 3-2/676 на подключение к инженерным сетям объектов I очереди строительства;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 12 апреля 2011 года № 03-06/917 на установку новых нагнетателей в блоке ВВП;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 28 июня 2010 года № 3-2/2378 на временное подключение КТПН от 14 февраля 2011 года № 8-2/688;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 20 мая 2010 года № 3-13/1920 на подключение к инженерным сетям объектов I очереди строительства;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 23 июня 2010 года № 3-2/2337 дополнение к ранее выданным техническим условиям от 20 мая 2010 года № 3-13/1920;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 12 апреля 2011 года № 03-06/916 на подключение электроприемников насосных станций сырого осадка от РП 0,4 кВ здании воздуходувок;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 12 апреля 2011 года № 03-06/918 на замену контакторов в РУ-0,4 кВ насосной станции очищенных стоков из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 12 апреля 2011 года № 03-06/892 на подключение щита управления аэротенками на КОС;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 21 октября 2010 года № 03-06/870 на электроснабжение распределительной камеры после первичных отстойников (замена шиберов). Экспериментальная установка электрооборудование;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 12 января 2011 года № 03-06/892 на электроснабжение щита управления аэротенками;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 15 июля 2011 года № 3-2/3402 на водоснабжение и канализацию блока доочистки;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 14 февраля 2011 года № 3-2/676 о подтверждении т/у на подключение к водопроводу, канализации и электроснабжению на площадке КОС (подтверждение ранее выданных технических условий от 20 мая 2010 года № 3-13/1920 и от 23 июня 2010 года № 3-2/2337 и применение тепловых насосов);

ГКП «Астана Су Арнасы» от 30 мая 2011 года № 03-06/929 на подключение наружного освещения территории КОС и по периметру ограждения;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 14 июня 2011 года № 3-2/2696 на электроснабжение КПП № 3 на КОС;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 16 июня 2011 года № 3-2/2730 по согласованию мест расположения и мощности дизельных электростанций;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 24 мая 2011 года № 8-4/2320 на телефонизацию КОС;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 8 июля 2011 года № 03-06/938 (дополнение к т/у от 16 июня 2011 года № 3-2/2730 по установке дизельной электростанции);

АО «Астана-РЭК» от 2 марта 2011 года № 09-5/731 о согласовании использования электронагревательных приборов в здании одноэтажного КПП и здании щита управления аэротенков;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 11 марта 2011 года № 03-06/910 на подключение нового трубопровода для электрозадвижек в камере № 1 и электроснабжения КПП у въезда в КОС;

ГЦТ «Астанателеком» АО «Қазақтелеком» от 1 июля 2011 года № 636 на телефонизацию КОС;

АО «Городские электрические сети» от 12 октября 2010 года № 5-11-2067 на электроснабжение существующих, реконструируемых и проектируемых объектов канализационных очистных сооружений города Астаны;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 25 июня 2011 года № 03-06/946 на подключение насосных агрегатов на КНС № 12 (№ 5) и КНС № 13 (№ 5);

АО «Астана-РЭК» от 10 марта 2011 года № 05-965 по согласованию использования электронагревательных приборов в здании одноэтажного КПП и здании щита управления электрооборудования аэротенков.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям города Астаны» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан – согласование рабочего проекта (1 очередь) от 28 ноября 2010 года № 10-3Т-К-1582/23-01;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора по городу Астана Министерства здравоохранения Республики Казахстан» – заключение о пригодности обезвоженных донных илов в качестве добавки к почвогрунтам от 28 января 2011 года № 06/509;

письмо ГУ «Департамент Комитета технического регулирования и метрологии по г. Астана» о том, что обезвоженные илы сертификации на территории Республики Казахстан обязательной сертификации не подлежат от 30 мая 2011 года № 671;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора по городу Астана Министерства здравоохранения Республики Казахстан» – заключение на раздел «Охрана окружающей среды» (4 стадия ОВОС, I очередь) от 7 октября 2011 года № 541;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора по городу Астана» Министерства здравоохранения Республики Казахстан» – заключение на рабочий проект I очереди от 27 января 2012 года № 06/54;

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Акмолинской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан» – согласование рабочего проекта (I очередь) от 6 февраля 2012 года № 23-06/14.3-3Т-Г-16;

ГУ «Комитет рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан» – согласование рабочего проекта I очереди от 17 февраля 2012 года № 16-02-38/134-КРХ;

ГУ «Есильский департамент экологии Комитета экологического регулирования и контроля» Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан - заключение на раздел «Охрана окружающей среды» рабочего проекта I очереди от 22 декабря 2011 года № 04-09/4095;

ГУ «Ишимская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – согласование рабочего проекта I очереди от 24 февраля 2012 года № 02-08/110;

ГУ «Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – согласование аварийного сброса от 13 марта 2012 года № 19-11-6-3/411;

ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» - согласование рабочего проекта от 30 сентября 2011 года № 09-5/4011;

ГУ «Управление архитектуры и градостроительства г. Астаны» - согласование расположения площадок депонирования от 2 июля 2011 года № 13 184;

ГКП «НИПИ генерального плана г. Астаны» - согласование технических требований по удалению донного ила со строительством объектов по утилизации ила из накопителя и рекультивации осушенных земель от 30 декабря 2010 года № 05/1683;

ГУ «Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – согласование аварийного сброса с накопителя «Карабидаик» при достижении допустимых концентраций для водоемов рыбохозяйственного назначения от 24 февраля 2012 года № 19-11-6-3/330;

ГУ «Управление по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий г. Астаны» - согласование рабочего проекта I очереди от 11 марта 2012 года № 03-14/177;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора по Акмолинской области Министерства здравоохранения Республики Казахстан» – заключение на рабочий проект I очереди от 30 марта 2012 года № 09-278;

ГКП «Астана Су Арнасы» – согласование рабочего проекта I очереди (в т.ч. 4 пусковой комплекс) рабочего проекта от 9 апреля 2012 года № 3-1/2098;

Комитет рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан - согласование рабочего проекта от 8 августа 2011 года № 16-02-38/377-КРХ;

ГКП «Астана Су Арнасы» - согласование на применение задвижек после завершения работ по рекультивации от 27 июля 2011 года № 3-2/3643;

ГУ «Управление земельных отношений г. Астаны» - согласование рабочего проекта от 19 октября 2011 года № 197-3583;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического по городу Астана надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан» – об установлении карантинного режима при обнаружении положительных результатов возбудителей особо опасных инфекций от 27 октября 2011 года № 06/6937;

ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» – согласование 1 очереди 1 пускового комплекса рабочего проекта и о разработке раздела ОВОС на весь комплекс, без выделения пусковых комплексов от 17 марта 2011 года № 09-5-905.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

I очередь

Том 1. Общая пояснительная записка (Часть 1-4).

Том 2. Сметная документация

I очередь, 1 пусковой комплекс

Том 1.1. Пояснительная записка.

Том 1.2. Пояснительная записка.

Напорный коллектор от выходной насосной (камеры переключения сброса на накопитель Карабидаик) до точки «Г» на р. Есил, ниже г. Астаны с водовыпуском и сооружениями на сети.

Том 2. Рабочие чертежи.

Альбом 1. Здание столовой на 50 посадочных мест (реконструкция).

Альбом 2. Здание электроцеха.

(бывшее здание насосной станции возвратного ила).

Альбом 3. Здание КПП одноэтажное.

Альбом 4. Двухэтажное здание КПП со смотровой площадкой.

Альбом 5. Теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники.

Альбом 6. Наружные внутриплощадочные сети.

Альбом 7. Напорный коллектор от выходной насосной (камеры переключения сброса на накопитель Карабидаик) до точки «Г» на р. Есил, ниже г. Астаны с водовыпуском и сооружениями на сети.

Том 3. Сметная документация.

Часть 1. Сводный сметный расчет. Сметный расчет строительства.

Часть 2.1. Объектные и локальные сметы.

Часть 2.2. Объектные и локальные сметы.

Напорный коллектор от выходной насосной (камеры переключения сброса на накопитель Карабидаик) до точки «Г» на р. Есил, ниже г. Астаны с водовыпуском и сооружениями на сети.

Книга. Перечень технологического оборудования.

I очередь, 2 пусковой комплекс

Том 1. Часть 1. Общая пояснительная записка.

Часть 2. Пояснительная записка. Раздел ТХ.

Часть 3.1. Пояснительная записка. Аэротенки (реконструкция).
Автоматизация технологии. Щиты управления. Раздел АТХ.О.

Часть 3.2. Пояснительная записка. Аэротенки (реконструкция).
Автоматизация технологии. Кабельные линии. Раздел АТХ.1.

Том 2. Рабочие чертежи.

Альбом 1. Насосная станция на входе с приёмной камерой (установка насоса).

Разделы: ТХ, ЮЖ.

Насосная станция № 13 (установка насоса).

Разделы: ТХ, ЮЖ.

Альбом 2. Здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей)

Разделы: ТХ, ЮЖ, ЭМ.

Альбом 3. Аэротенки (реконструкция).

Часть 1. ТХ, ЮЖ.

Часть 2. АТХ.О.

Часть 3. АТХ.1, ЭН.

Альбом 4. Цех УФО (реконструкция).

Разделы: ТХ, ЮЖ.

Насосная станция по перекачке очищенных сточных вод из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик.

Раздел: ЭМ.

Альбом 5. Распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов).

Разделы: ТХ, ЮЖ.

Альбом 6. Насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка) (2 шт.).

Разделы: ТХ, АС, ЭМ.

Альбом 7. Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод.

Разделы: ТХ, ЮЖ, НВ.

Альбом 8. Здание щита управления аэротенками.

Разделы: АС, ОВ, ЭМ.

Альбом 9. Общеплощадочные материалы.

Генеральный план, технологические коммуникации, электроснабжение.

Разделы: ГП2, ТК1 ,ТК1 .ЮЖ, ЭС1.6, ЭС1,7.

Том 3. Сметная документация.

Перечень оборудования.

Отчет по техническому обследованию конструкций аэротенков.

Отчет по техническому обследованию конструкций камеры переключений.

Демонтажные ведомости, утвержденные начальником ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 17 января 2011 года.

Письмо ТОО «Құрылысэкспертпроект» по дополнительным работам от 29 июня 2011 года № 850.

I очередь, 3 пусковой комплекс

Том 1. Пояснительная записка. Технологический раздел.

Том 2. Рабочие чертежи.

Альбом 1 Часть 1. 122-0-ГМ. Очистка накопителя-испарителя Талдыколь.

Альбом 1 Часть 2. 122-0-ЭС, ЭС1. Электроснабжение.

Альбом 2. 122-0-ГП. Рекультивация территории накопителя-испарителя Талдыколь.

Том 3 Сметная документация.

Том 3.1. Сводка затрат.

Том 3.2. Очистка накопителя-испарителя Талдыколь.

Том 3.3. Рекультивация территории накопителя-испарителя Талдыколь.

Том 4. Оценка воздействия на окружающую среду.

Том 5. Организация строительства.

Приложения. Перечень оборудования и материалов.

I очередь, 4 пусковой комплекс

Том 1. Общая пояснительная записка.

Часть 1. Пояснительная записка. Раздел ТХ.

Часть 2. Пояснительная записка. Блок доочистки.

Часть 3.1. Автоматизация технологии. Щиты управления. Раздел АТХ.0.

Часть 3.2. Пояснительная записка. Блок доочистки.

Часть 4.1. Автоматизация технологии. Кабельные линии. Раздел АТХ.1.

Том 2. Рабочие чертежи.

Альбом 1. 122-0-ГП4. Общеплощадочные материалы. Генеральный план и транспорт. Раздел ГП.

Альбом 1. 122-38-ГП.ЮЖ. Ограждение территории КОС. Раздел ГП. ЮЖ.

Альбом 1. 122-0-НВН1. Наружное видеонаблюдение территории КОС. Раздел НВН1.

Альбом 1. 122-0-ЭН. Наружное электросвещение территории КОС. Раздел ЭН

Альбом 2. 122-39. Здание КПП возле иловых площадок. Разделы: АС, ВК, ОВ, ЭО, ЭМ.

Альбом 3. 122-43. Части 1-10. Блок доочистки. Разделы: АР, ЮЖ, КМ, ТХ, ТХП, ОВ, ВК, ЭМ, АТХ-0. АТХ-1, СС, ДС, ПС.

Альбом 4. 122-44. Части 1-10. Здание реагентного хозяйства со складом. Разделы: АР, ЮЖ, КМ, ТХ, ОВ, ВК, ЭМ, СС, ТМ.

Альбом 5. 122-45. Подключение газового котла в сущ. котельной КОС. Разделы: ГСВ, А.ГСВ, АС, ТМ1-ТМ5.

Альбом 6. 122-45. Блочная КТПБ. Разделы: ЮЖ, ЭП.

Альбом 7. 122-46. ДЭС № 1 возле здания котельной. Разделы: ЮЖ, ЭС.

Альбом 8. 122-47. ДЭС № 2. Разделы: ЮЖ.

Альбом 8. 122-48. ДЭС № 3. Разделы: ЮЖ.

Альбом 8. 122-49. ДЭС № 4. Разделы: ЮЖ.

Альбом 9. 122-50. Склад топлива для ДЭС № 3 и № 4 ёмк. 200 м^3. Разделы: ТХ, ЮЖ, ЭС.

Альбом 10. 122-51. Склад топлива для ДЭС № 2 ёмк. 50 м^3. Разделы: ТХ, ЮЖ, ЭС.

Альбом 11. 122-0-ТК2. Технологические коммуникации. Разделы: ТК2.

Альбом 11. 122-0-1НВК. Наружные сети водопровода и канализации. Разделы:1НВК.

Альбом 12. 122-0-ТС1. Внутриплощадочные сети теплоснабжения. Разделы: ТС1, ТС1. ЮЖ.

Альбом 13. 122-0-ЭС1. Внутриплощадочные сети электроснабжения.

Разделы: ЭС1;

ЭС1.8 - Напорный коллектор. Камера переключения №1;

ЭС1.9 – Здание КПП возле иловых площадок.

Альбом 13. 122-0-СС. Внутриплощадочные сети связи. Разделы: СС.

Альбом 14. 122-0-ЭС2. Внеплощадочные сети электроснабжения. Разделы: ЭС2.

Альбом 14. 122-0-ЭС2. Внеплощадочные сети электроснабжения. Разделы: ЭС2.

Альбом 14. 122-0-НСС. Наружные сети связи. Разделы: НСС.

Том 3. Сметная документация.

Том 4. Организация строительства.

Перечень оборудования.

Приложения

Технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях, выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» г. Караганда в 2008 году арх.(инв.) № 12999 с дополнениями (письмо от 12 мая 2011 года исх. № 200).

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство напорного трубопровода очищенных стоков от камеры подключения на накопитель «Карабидаик» до точки сброса в р. Есил ниже г. Астаны» выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2010 году (арх. № 13 426).

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2010 году (арх. № 13 417).

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Здание щита управления аэротенками» в составе рабочего проекта «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане», выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2011 году (арх. № 13 528).

Техническое заключение об инженерных изысканиях на объекте: «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап). ТОО «КарагандаГИИЗ и К» арх. № 13381 (г. Караганда, 2010 год).

Технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях арх. (инв.) № 13417, выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2010 году.

Техническое заключение по формированию нарушенного режима подземных вод за счет Талдыкольского накопителя на объекте: РП «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». I очередь. 3 пусковой комплекс. ТОО «КарагандаГИИЗ и К» арх. № 13675 (г. Караганда, 2011 год).

Отчет изучения режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области в 2006-2009 гг. (Комитет геологии и недропользования МТД «Центрказнедра». ТОО «Акмола-Мониторинг». Астана, 2009 год).

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане» (применение технологии мембранного биореактора для модернизации КОС г. Астаны). Здание доочистки, выполненный АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2008 году (арх. № 12 999).

5.4 Цель и назначения объекта строительства

Целью ликвидации накопителя сточных вод «Талдыколь», расположенного в непосредственной близости от нового административного центра г. Астаны, является решение экологических проблем, с целью улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в районе расположения очистных сооружений и в целом в г. Астане. Решение вышеизложенных задач невозможно без решения проблем, связанных с отведением канализационных стоков, доочисткой и утилизацией накопленной в нем биологически очищенной воды и донного ила, ликвидацией существующего очага загрязнения окружающей среды.

Основные цели ликвидации накопителя:

прекращение сброса очищенных сточных вод с КОС г. Астаны в накопитель Талдыколь;

извлечение и утилизация придонного илового осадка накопителя Талдыколь;

ликвидация функции накопителя у озера Талдыколь с рекультивацией осушенных территорий (для уменьшения зеркала озера до первоначальных размеров);

утилизация очищенных сточных вод г. Астаны путем возвращения в естественный водный источник – р. Есил с организацией вторичного использования очищенной сточной воды.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Участок расположен в городе Астане на территории существующих канализационных очистных сооружений, примыкающих к западной стороне накопителя-испарителя канализационных вод «Талдыколь» и севернее накопителя «Карабидаик».

Высокая дамба накопителя со стороны города создает барражный эффект, затрудняя естественный сток грунтовых и поверхностных вод, и вызывает затопление прилегающей к нему территории. Большая часть территории вокруг накопителя заболочена, заросла камышом.

Природно-климатические условия района следующие:

климатический подрайон	- I В;
нормативный вес снегового покрова	- 1,0 КПа;
нормативное ветровое давление	- 0,38 КПа;
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	- минус 35°С.

Температура

Зима (середина октября – март) холодная, с устойчивыми морозами, обычно малоснежная, с частыми метелями и буранами. В отдельные холодные зимы абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 35° ...минус 48° С. Средняя температура воздуха в январе колеблется от минус 18,6° С до минус 16,0° С. Глубина промерзания грунтов 1,5-2,0 м.

Весна (апрель – май) сухая, прохладная, иногда заморозки бывают в мае.

Лето (июнь – август) нередко засушливое, с частыми ветрами, суховеями. Наиболее теплый месяц июль со средней месячной температурой воздуха +18,9° С.

Осень (сентябрь – середина октября) прохладная, пасмурная, иногда дождливая, затяжная.

Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше нуля составляет в среднем от 180 до 200 дней. Первые морозы в среднем для территории наблюдаются в середине сентября, последние – в середине мая. Интенсивность нарастания отрицательных температур осенью составляет 0,3-0,4°С за один день.

Атмосферные осадки

Территория работ относится к зоне недостаточного увлажнения. Распределение осадков по территории и по сезонам года весьма неравномерное. Имеется тенденция к уменьшению количества осадков с запада на восток и с севера на юг. Определяющими факторами в распределении осадков являются юго-западные ветры, приносящие осадки, и трансформация воздуха в пределах области развития мелкосопочника. Повышенным количеством осадков характеризуется северная часть площади, где среднегодовое их количество составляет 300-350 мм. Основная доля осадков выпадает в теплый период с апреля по октябрь, в основном в июне и июле, когда часты ливневые дожди, и осенью в виде малоинтенсивных, но продолжительных дождей. Однако летние осадки большей частью смачивают лишь поверхностный слой почвы и сразу теряются на испарение, за исключением участков, где на поверхности развиты хорошо проницаемые грунты. Большее значение для питания первых от поверхности слоев разреза имеют осенние дожди, когда испарение почти отсутствует, а влага накапливается в понижениях рельефа и пропитывает грунты зоны аэрации, инфильтруясь далее в водоносные горизонты. Наименьшее количество осадков выпадает в январе – марте, в теплый период чаще всего малодождливыми месяцами бывают август и сентябрь, а нередко и июль, засушливые периоды продолжаются, в среднем, от 15-20 до 30-35 дней.

Постоянный снежный покров образуется в середине октября – середине ноября, отмечается общее уменьшение его мощности (март) с севера на юг с 30 до 20 см, на востоке 10-14 см. Таяние снежного покрова начинается при отрицательных дневных температурах воздуха (минус 10°С). За этот период сходит до 25-35% зимних запасов снега. С наступлением положительных дневных температур интенсивность снеготаяния резко увеличивается и остатки снега на открытых участках сходят за 3-5 дней. В речных руслах и на залесенных участках таяние снега затягивается на 15-20 дней. Снежный покров чаще всего исчезает около середины апреля на севере территории и в марте на юге.

Ветер

Преимущественно равнинный рельеф, незащищенность территории от проникновения в ее пределы воздушных масс различного происхождения создают благоприятные условия для усиленной ветровой деятельности. Безветренная погода наблюдается всего 50-70 дней в году. Наибольшая скорость ветра отмечается зимой, нередко она превышает 15 м/с, достигая ураганной силы. Число дней с таким ветром колеблется от 5-13 до 21-29. Скорость ветра имеет ясно выраженный суточный ход, особенно заметный летом: ветер усиливается к середине дня и убывает к ночи. Наиболее часты ветры юго-западного направления. Весной бывают сильные сухие ветры юго-западного и западного направлений, они высушивают верхний слой почвы и образуют пыльные бури, которые бывают примерно один раз в месяц.

Испарение

Климат территории характеризуется значительным превышением испарения над осадками. Средняя многолетняя величина разности между испарением и количеством осадков за теплый период изменяется в пределах территории от 360 до 960 мм, увеличиваясь в южной части. Средняя многолетняя величина слоя испарения с поверхности открытых водоемов изменяется от 580 до 1080 мм, она уменьшается с юга на север.

Согласно данным, среднегодовое испарение с водной поверхности в районе накопителя Талдыколь составляет 680 мм. При среднегодовом количество атмосферных осадков 307 мм испарение с поверхности озера оценивается величиной ~7,5 млн. м^3/год (20,1 км^2 х (680-307) мм).

Инженерно-геологические условия

1 пусковой комплекс

<u>Площадка строительства теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники</u>

Поверхность площадки строительства характеризуется абсолютными отметками поверхности 345,140-345,200 м.

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях арх. (инв.) № 13417, выполненного АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2010 г., площадка строительства сложена следующим напластованием грунта:

насыпные грунты слежавшиеся, представлены гумусированными суглинками и суглинками с включением щебня, щебнем и дресвой. Мощность слоя 1,0 м,

ρ=1,87 г/см^3;

суглинки коричневые, темно-бурые, карбонатизированные, местами сильнокарбонатизированные, с тонкими прослойками песка мелкого и средней крупности, вскрыты на глубине 1,0 м, мощностью слоя 4,30 - 5,00 м,

C_{II}= 14 КПа, φ_{II}=22,0^0, E=9,0 МПа, ρ_{II}=1,91 г/см^3;

пески гравелистые темно-бурые, водонасыщенные, с тонкими прослойками суглинков, вскрыты на глубине 5,30 – 6,00 м, мощностью слоя 2,00- 2,70 м,

C_{II} = 1 КПа, φ_{II}=38,0^0, E=21,0 МПа, ρ_{II}=1,90 г/см^3;

гравийные грунты темно-серые, водонасыщенные, местами с тонкими прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава. Грунты вскрыты на глубине 8,00 м, мощностью слоя 3,00- 3,50 м,

R_0= 350 КПа, E=23,0 МПа, ρ=2,05 г/см^3;

суглинки коричневые, темно-серые, желтые, твердые, с включением дресвы до 10% выветрелых песчаников и алевролитов, вскрыты на глубине 11,0÷11,5 м, вскрытой мощностью слоя 4,50 - 5,00 м,

C_{II} = 45 КПа, φ_{II}=27,0^0, E=12,0 МПа, ρ_{II}=2,04 г/см^3.

Нормативная глубина промерзания грунтов: для глинистых грунтов - 184 см, для песчаных грунтов – 240 см, для крупнообломочных грунтов – 272 см.

Грунтовые воды вскрыты на глубинах 3,0÷3,3 м, абсолютные отметки 341,900-342,140 м. Амплитуда колебания уровня в изученном районе составила 1,0÷1,5 м. В весенний период ожидаемый подъем уровня грунтовых вод на 1,2 м выше приведенного на момент изысканий (абсолютные отметки прогнозируемого уровня составят 343,100-343,340 м).

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дополнительное влияние оказывают накопленные на искусственных бесточных участках (болотах) и образованные при барражном эффекте (высокое полотно сети автомобильных дорог без соответствующих водопропускных систем) и нарушении естественного стока техногенные воды.

Грунтовые воды по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям - среднеагрессивные. Агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, по отношению к стальным конструкциям грунтовые воды полукорродирующие.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости от сильной на портландцементе до слабой на сульфатостойком цементе, по отношению к железобетонным конструкциям грунты в основном среднеагрессивные, местами неагрессивные и слабоагрессивные.

Степень коррозионной активности грунтов по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

Площадка строительства напорного трубопровода очищенных стоков от камеры подключения на накопитель «Карабидаик» до точки сброса в р. Есил ниже г. Астаны

Проектируемая трасса напорного коллектора характеризуется абсолютными отметками поверхности 340,250 – 343,140 м, в районе камеры подключения территории осложнена различными сооружениями, входящими в состав канализационных сооружений.

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях арх. (инв.) № 13426, выполненного АО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2010 г., площадка строительства сложена следующим напластованием грунта:

насыпные грунты вскрыты в районе скважин 309-10 и 310-10 по обе стороны Коргалжынской трассы, представлены суглинками с дресвой и щебнем. Мощность слоя 1,8÷2,30 м,

ρ=1,85 г/см^3;

суглинки вскрыты с поверхности, черного цвета и коричневые, иловатые, с линзами и прослойками песка мелкого, от твердой до текучей консистенции, мощность слоя 2,70 ÷ 7,00 м,

C_{II}= 15 КПа, φ_{II}=16,0^0, E=7,0 МПа, ρ_{II}=1,93 г/см^3;

пески гравелистые коричневые, бурые, водонасыщенные, с линзами суглинка мощностью до 3÷5 см, вскрыты на глубине 3,50-7,00 м, мощностью слоя 0,20-3,80 м,

C_{II} = 1 КПа, φ_{II}=38,0^0, E=21,0 МПа, ρ_{II}=2,00 г/см^3;

гравийные грунты коричневые, бурые, водонасыщенные, с линзами суглинка мощностью до 3÷5 см. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава. Грунты вскрыты на глубине 3,00÷8,00 м, мощностью слоя 1,10- 4,00 м,

R_0= 350 КПа, E=29,0 МПа, ρ=2,05 г/см^3;

суглинки элювиальные розово-белого цвета, ожелезненные, полутвердые, вскрыты на глубине 9,1 м, вскрытой мощностью слоя 0,9 м,

C_{II} = 29 КПа, φ_{II}=23,0^0, E=11,5 МПа, ρ_{II}=1,94 г/см^3;

глины элювиальные розово-белого цвета, ожелезненные, твердые, вскрыты на глубине 7,8÷8,7 м, вскрытой мощностью слоя 0,7÷2,30 м,

C_{II} = 29 КПа, φ_{II}=23,0^0, E=11,5 МПа, ρ_{II}=1,94 г/см^3.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,0÷1,4 м, абсолютные отметки 339,050÷341,940 м. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в изученном районе составила 1,2÷1,5 м. Прогнозируемый уровень грунтовых вод на 1,0 м выше установившегося на период проведения изысканий. Участок относится к подтопленным территориям.

Грунтовые воды по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе средне- и сильноагрессивные, в районе скважин 295-10 неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям средне- и сильноагрессивные.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости от слабой до сильной на портландцементе, слабая и средняя к бетонам на сульфатостойком цементе, по отношению к железобетонным конструкциям грунты слабо- и среднеагрессивные, в районе скважин 303-10 до глубины 3,0 м неагрессивные. Степень коррозионной активности грунтов по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

2 пусковой комплекс

Поверхность площадки строительства характеризуется абсолютными отметками поверхности 342,470 - 345,410 м. В районе скважин 1464-06, 1465-06 и 1470-06 участок изысканий сильно заболочен.

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях, выполненного АО «КарагандаГИИЗ и К*» г. Караганда в 2008 г. арх. (инв.) № 12965, площадка строительства сложена следующим напластованием грунта:

насыпные грунты планомерно отсыпанные, представлены плотными суглинками с включением дресвы и щебня. Мощность 0,5 - 5,3 м,

С= 17 КПа, φ=25,0°, Е=6,0 МПа, р=1,98 г/см^3;

аллювиальные отложения среднечетвертичного-современного возраста, вскрыты на глубине 0,5 - 5,30 м, вскрытой мощностью слоя 0,20 - 4,50 м и представлены:

иловатыми суглинками черного цвета и темно-бурыми,

С=5КПа, φ=20,0°, Е=4,0 МПа, р=1,72г/см^3,

и суглинками карбонатизированными с частыми прослойками песка различной крупности,

С = 21 КПа, φ=16,0°, Е=5,5 МПа, р=2,0 г/см^3;

пески средней крупности темно-серые, кварцполеватошпатовые, водонасыщенные, вскрыты на глубине 5,30 м, мощностью слоя 2,2 м,

С = 2 КПа, φ=35,0°, Е=17,ОМПа, р=1,92 г/см^3;

пески гравелистые вскрыты на глубине 5,20 - 7,50 м, вскрытой мощностью слоя 2,50-4,80м,

С = 1 КПа, φ=40,0°, Е=21,0 МПа, р=1,92 г/см^3.

Нормативная глубина промерзания грунтов: для глинистых грунтов - 205 см, для песчаных грунтов - 230 см.

Грунтовые воды вскрыты на глубинах 1,4 - 2,3 м, абсолютные отметки 341,070÷342,300 м. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в изученном районе составила 1,5 м. На участке изысканий режим нарушен. На момент проведения инженерно-геологических изысканий на территории КОС проводились мероприятия по понижению уровня грунтовых вод (водопонижение) на отдельных участках строительства

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет атмосферных осадков и паводковых вод. Дополнительным источником питания являются атмосферные осадки, накопленные на искусственных бессточных участках (болотах), образованных при барражном эффекте (высокое полотно дамб и дорог на территории КОС) и нарушении естественного стока. Прогнозируемый уровень грунтовых вод принят на 1,0 м выше установившегося на период проведения изысканий. Участок изысканий относится к подтопленным районам.

Грунтовые воды по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям - среднеагрессивные. Агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля - средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля - высокая, по отношению к стальным конструкциям грунтовые воды - корродирующие и некорродирующие.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости от сильной на портландцементе до слабой на сульфатостойком цементе, по отношению к железобетонным конструкциям грунты в основном среднеагрессивные, местами неагрессивные и слабоагрессивные.

Степень коррозионной активности грунтов по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

<u>Площадка строительства здания щита управления аэротенками</u>

Поверхность площадки спланирована и характеризуется абсолютной отметкой 344,990 м. Фактическая отметка устья снесенной и пробуренной скважины 346,480 м.

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях, выполненному АО «КарагандаГИИЗ и К*» г. Караганда в 2011 г. арх.(инв.) № 13528, площадка строительства сложена следующим напластованием грунта:

насыпные грунты представлены суглинками с дресвой и щебнем, строительным мусором, слежавшиеся. Мощность слоя 4,5 м,

ρ=1,87 г/см^3;

суглинки четвертичные, коричневые, имеют твердую, полутвердую, тугопластичную, мягкопластичную и текучую консистенцию, с линзами и прослойками песка крупного, вскрыты с глубины 4,5 м. Мощностью слоя 2,90 м,

C_{II} = 13 КПа, φ_{II}=17,0^0, E=6,5 МПа, ρ=1,98 г/см^3;

пески средней крупности коричневые, водонасыщенные, с линзами и прослойками суглинка. Вскрытая мощность слоя 0,6 м,

C = 2 КПа, φ=35,0^0, E=17,0 МПа, ρ=1,92 г/см^3;

пески гравелистые, коричневые, водонасыщенные, с линзами и прослойками суглинка. Мощность слоя 1,0 м,

C = 1 КПа, φ=38,0^0, E=21,0 МПа, ρ=2,00 г/см^3;

гравийные грунты коричневые, водонасыщенные, с линзами и прослойками суглинка. Гравий и галька представлены обломками пород различного петрографического состава. Вскрытая мощность слоя 1,0 м,

R=300,0 кПа, E=23,0 МПа, ρ=2,05 г/см^3.

Снесенной скважиной, по данным бурения 11 апреля 2011 года, грунтовые воды вскрыты на глубине 4,55 м (абсолютная отметка установившегося уровня составила 341,930 м). На площадке изысканий грунтовые воды залегают на глубине 3,06 м. Амплитуда колебания уровня в изученном районе составила 1,0÷1,5 м. В весенний период следует ожидать подъем уровня грунтовых вод на 1,5 м выше приведенного на момент изысканий.

Грунтовые воды по отношению к бетонам марки W4 неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям – среднеагрессивные. Агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля и к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, по отношению к стальным конструкциям грунтовые воды некорродирующие.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе среднеагрессивные, в интервале 2,0÷3,0 м сильноагрессивные на сульфатостойких цементах, в интервале 3,0÷4,0 м сильноагрессивные на портландцементе и шлакопортландцементе, по отношению к железобетонным конструкциям - от неагрессивной до сильноагрессивных.

Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая, к алюминиевой и свинцовой оболочке кабеля – высокая.

3 пусковой комплекс

Площадка строительства накопителя «Талдыколь»

Инженерно-геологические условия

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях, площадка строительства сложена следующим напластованием грунта:

Почвенно-растительный слой - суглинки с корнями растений с мощностью слоя 02,-03 м.

Суглинки коричневато-серые, твердые, с глубины 0,8 м тугопластичные с мощностью слоя 4,6-4,8 м.

Пески средней крупности бурые, полимиктовые, водонасыщенные.

Аллювиальные среднечетвертичные отложения распространены повсеместно. Верхняя часть разреза сложена глинами и суглинками, и реже супесями, коричневого и темно-коричневого цвета, с частыми прослойками песка мелкого и средней крупности мощностью до 1,5 см. Суммарная мощность аллювиальных глинистых отложений изменяется от 0,5-0,9 до 9,0-11,0 м. В районе чаши накопителя глинистые грунты имеют значительное количество примесей илов. Иловатые глинистые грунты залегают, как правило, ниже уровня грунтовых вод, их мощность не превышает 2,0 м, а в основном 0,5-1,0 м. Нижнюю часть разреза аллювиальных отложений слагают песчано-гравийные образования с прослойками мягкопластичных суглинков, глин и супесей мощностью до 1–5 см. Общая мощность аллювиальных песчано-гравийных отложений изменяется от 1,2 до 12,0 м. Дресвяно-щебенистые грунты вскрыты на большой глубине от поверхности земли (более 12 м). Общая мощность элювиальных отложений составляет 1,2-3,5 м. Геологические условия влияют на формирование режима подземных вод, нарушенного за счёт накопителя Талдыколь.

Гидрогеологические условия

Накопитель Талдыколь расположен в западной части новой границы г. Астана на левом берегу реки Есил. В геоморфологическом и ландшафтном отношении, левобережье р. Есил представляет собой плоскую равнину с небольшим уклоном с востока на запад по направлению течения реки и от водораздела рек Есил – Нура на север и северо-восток к руслу р. Есил.

На рассматриваемой территории произошло существенное изменение гидрогеологических условий, связанное с воздействием следующих техногенных и сельскохозяйственных факторов:

образование полей сельскохозяйственного назначения с использованием минеральных удобрений;

строительство гидротехнических сооружений, в частности, канала «Нура – Ишим», накопителя-испарителя Талдыколь, бетонирование берегов р. Есил и ее притоков в черте города изменило гидрологическую обстановку территории;

нарушение естественного стока атмосферных осадков и подземных вод за счет строительства г. Астана.

В результате перечисленных фактов на левобережье р. Есил произошло увеличение уровня грунтовых вод, повышение их минерализации и загрязнение.

По данным гидрогеологической съемки и гидрогеологического районирования, территория левобережья р. Есил относится к районам грунтовых потоков в аллювиальных отложениях речных долин. Ширина потока грунтовых вод в междуречье рек Есил – Нура изменялась от 10-12 км в районе озера «Майбалык» до 25-30 км в районе Талдыкольских озер, абсолютные отметки уровня грунтовых вод от 350-352 БС на востоке до 340-342 БС на западе. По данным авторов гидрогеологической съемки подземные воды отложений Q1-QIV представляют собой единую гидравлическую систему.

В весеннее половодье наблюдается резкий подъем уровня воды в накопителе-испарителе Талдыколь, что приводит к подъему грунтовых вод за счет поступления их в аллювиальный водоносный горизонт, при этом пониженные участки местности за пределами дамбы обвалования затапливаются. Это указывает на выраженную гидравлическую связь чаши накопителя с окружающей территорией через водоносные горизонты.

Большое влияние на уровень грунтовых вод оказывает накопитель-испаритель Талдыколь, который создает искусственный подпор для общего потока как грунтовых, так и поверхностных вод. С момента начала эксплуатации накопителя уровень грунтовых вод на окружающей территории поднялся на 2,0 м, в то время как уровень воды в водном объекте в результате приема сточных вод возрос на ~4 м: с 342,50 м до 346,50±0,20 м БС.

По данным изысканий и по материалам изученности дно и прилегающие участки накопителя выполнены четвертичными суглинками с линзами и прослоями песка различной крупности и песками мелкими и средней крупности, характеризующимися довольно высокими коэффициентами фильтрации. Воды накопителя фильтруются в грунт и оказывают влияние на загрязнение водоносного горизонта аллювиальных отложений.

Почвенная характеристика

На суходольной и сезонно подтопляемой территории накопителя все перечисленные выше аллювиальные отложения перекрыты почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами. Почвенно-растительный слой суглинистый, местами гумуссированный, темно-коричневый имеет мощность 0,2-0,4 м. В ряде мест, по большей части на восточной части накопителя, имеют места солонцы и локальные высолы. Почвенно-растительный слой и подстилающий его грунт имеет низкий коэффициент фильтрации, склонен к набуханию и к водной эрозии.

По данным «Технического отчета об экологических изысканиях на объекте», естественно-природный слой лугово-каштановых и луговых остаточно-карбонатных и глинистых почв с солонцами при строительстве КОС, дамбы накопителя Талдыколь и на прилегающей площади был практически полностью деградирован и здесь образовались насыпные грунты, представленные плотными суглинками, реже глинами с примесями почвенно-растительного слоя и небольшим количеством песчаного материала.

Насыпные грунты дамбы обвалования по визуальному описанию представлены плотными суглинками, реже глинами с примесями растительного слоя и небольшим количеством песчаного материала. Механический и химический состав насыпного грунта дамбы обвалования не препятствует его использованию для отсыпки береговой полосы с целью повышения высотной отметки берега.

По данным эколого-геохимической съемки, на большей части территории лево- и правобережья р. Есил по 25 химическим элементам (тяжелые металлы и токсичные элементы) и по величине суммарного показателя загрязнения установлен допустимый (низкий и умеренный) уровень загрязнения почв (грунтов). Тенденция ухудшения качества почв до умеренно опасного уровня наметилась на двух локальных участках между старой и новыми границами города на бывших сельскохозяйственных угодьях вдоль р. Есил. Загрязняющими элементами здесь являются свинец, цинк, серебро, фосфор, стронций, никель, ванадий.

Эти участки попадают в пределы территории застройки левобережья г. Астаны.

Качество вод

Накопитель

Наиболее важное значение, в части определения причин и оценки масштабов проблемы заиливания накопителя, является концентрация в воде биогенных элементов – минеральных соединений азота и фосфора, а именно: аммонийного азота ($N\text{-}NH_4^+$), нитратов ($N\text{-}NO_3^-$), нитритов ($N\text{-}NO_2^-$) и фосфатов ($P\text{-}PO_4^{3-}$). Важное санитарное и экологическое значение имеет кислородный режим в водоеме, который с одной стороны определяет самоочищающую способность водоема, с другой стороны, характеризует химические (санитарно-токсикологические) и технологические свойства ила.

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод, что поверхностные воды накопителя-испарителя Талдыколь относительно чистые, но склонны к эвтрофикации (цветению) в теплое время года. Лимитирующим эвтрофикацию элементом является фосфор ($P\text{-}PO_4^{3-}$): в результате ассимиляции фитопланктоном он практически полностью отсутствует в воде. Концентрация аммония в это время года в избытке – пороговой концентрацией для активного роста фитопланктона является интервал 0,5-1,0 мг $N\text{-}NH_4^+$/л. В это же время года отмечается пик концентрации взвешенных веществ. Дефицит кислорода в водах накопителя имеет место практически круглогодично, за исключением первых месяцев весны.

Накопление нитратов имеет место только при полном затухании биологических процессов в водоеме в начале зимнего периода с ледоставом. Практически полностью потребление связанного в NO_3^- кислорода, т.е. денитрификация, наблюдается к концу зимы из-за ограниченного доступа воздуха при многомесячном ледовом покрове озера при сохранении высокой микробиологической активности в иловых донных отложениях. Немалое количество кислорода, в том числе нитратов и нитритов, потребляется в результате окисления сероводорода диффундирующего из ила в толщу воды.

Прямым свидетельством кислородного режима в водоеме являются результаты замеров концентрации O_2 по глубине, в том числе, непосредственно над дном. Наибольшее кислородное голодание имеет место зимой – типичное явление для замкнутых эвтрофных водоемов с ледовым покровом. Наибольшая концентрация кислорода весной по причине вскрытия льда, поступления талых вод и низкой биологической активности микроорганизмов в холодной воде, которые после продолжительной зимы в основном осели на дно и включились в состав ила.

Показатели качественного состава поверхностных вод накопителя Талдыколь на начало разработки (2009-2010 годы)

Таблица 1

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Минимум	Максимум
1	pH		7,3	8,45
2	Температура	град	1	23
3	Прозрачность	см	9	30
4	Растворенный O_2	мгO_2/л	2,3	8,3
5	БПК$_5$	мгO_2/л	6,3	14
6	ХПК	мгO_2/л	88,5	141
7	Взвешен. вещества	мг/л	10	46
8	Хлориды	мг/л	311	375
9	Фосфор	мг/л	0,0	2,9
10	Плотный остаток	мг/л	930	1106

11	Соли аммония по N	мг/л	0,34	6,6
12	Нитраты по N	мг/л	0,06	4,6
13	*Коли-индекс (×10³)	ЛКП/л	10,25	33
14	**ОМЧ, КОЕ/мл	КОЕ	139	1355
15	Нитриты по N	мг/л	0,012	0,68
16	Никель	мг/л	0,00	0,085
17	Цинк	мг/л	0,00	0,21
18	Железо	мг/л	0,24	0,57
19	Нефтепродукты	мг/л	0,00	0,3
20	СПАВ	мг/л	0,23	0,94
21	Хром общий	мг/л	0,00	0,00
22	Жесткость общая	мг×экв/л	8,45	10,5
23	Щелочность	мг×экв/л	5	7,8
24	Сульфаты	мг/л	169	292

Грунтовые воды

Район накопителя Талдыколь по характеру минерализации и загрязнения грунтовых вод расположен в западной части Восточно-Талдыкольской зоны минерализации. Основная разгрузка грунтовых вод Восточно-Талдыкольской зоны за счет подпора, создаваемого накопителем, происходит в северном и северо-западном направлениях. Понижение уровня поверхностных вод в накопителе до отметки 342,80 м БС должно стабилизировать УГВ на среднемноголетней отметке уровня воды в реке. С учетом пьезометрического давления грунтовых вод, есть основания полагать, что проектируемая отметка уровня воды в озере «Большой Талдыколь» 342,80 м БС с понижением в межень до 342,60 м БС соответствует стационарному состоянию и инфильтрация воды из воссозданного озера в грунтовый горизонт будет близка к нулю.

По макрохимическому составу грунтовые воды этой зоны слабощелочные, нейтральные, хлоридно-натриевые, хлоридно-магниевые, сульфатно-натриевые, очень жесткие. Грунтовые воды накопителя слабощелочные pH 7,2-7,9; гидрокарбонатно-натриевые, очень жесткие: минерализация от 1,4 до 6,1 г/л, в среднем 2,6 г/л. Содержания сульфатов (SO_4^{2-}) – 310-2400 мг/л, в среднем 740 мг/л; хлоридов (Cl^-) – 263-852 г/л, в среднем 440 мг/л; содержания аммония иона (NH_4^+) изменяются от 0,0 до 1,0 мг/л, в среднем 0,4 мг/л; содержания нитратов (NO_3^-) значительно меньше ПДК; среднее содержание железа ($Fe_{общ}$) – 0,2 мг/л.

Химический состав грунтовых вод по внешней границе дамбы накопителя

Таблица 2

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Среднее значение
1	pH		6,3
2	Растворенный кислород	мгO_2/л	6,4
3	БПК$_5$	мгO_2/л	2,8
4	ХПК	мгO_2/л	12,7
5	Полифосфаты (P)	мг/л	–
6	Соли аммония по N (N-NH_4^+)	мг/л	0,1
7	Нитраты по N (N-NO_3^-)	мг/л	0,7
8	Нитриты по N (N-NO_2^-)	мг/л	0,03
9	Железо ($Fe_{общ}$)	мг/л	0,3
10	Нефтепродукты	мг/л	0,55
11	Щелочность	мг×экв/л	6,4
12	Сульфаты (SO_4^{2-})	мг/л	500

4 пусковой комплекс

Поверхность площадки строительства характеризуется абсолютными отметками поверхности 342,470÷344,680 м. В районе скважин 889-08,890-08 и 891-08 участок изысканий сильно заболочен.

Площадка строительства здания блока доочистки

Согласно техническому отчёту об инженерно-геологических изысканиях, выполненного АО «КарагандаГИИЗ и К*» г. Караганда в 2008 г. арх.(инв.) № 12999 с дополне-

ниями (письмо от 12 мая 2011 г. исх. № 200), площадка строительства блока доочистки сложена следующим напластованием грунта:

насыпные грунты планомерно отсыпанные, представлены плотными суглинками с небольшим содержанием дресвы и щебня. Мощность слоя 0,5÷5,3 м,

С= 25 КПа, φ=17,0°, Е=5,5 МПа, ρ=1,95 г/см^3;

аллювиальные отложения среднечетвертичного-современного возраста представлены:

иловатыми суглинками черного цвета, вскрыты на глубине 2,60 м мощностью слоя 0,50 м (в районе скважин 1469-06),

С= 5 КПа, φ=20,0°, Е=4,0 МПа, ρ=1,72 г/см^3;

суглинками карбонатизированными с частыми прослойками песка различной крупности, вскрыты на глубине 0,50÷5,30 м мощностью слоя 0,90÷4,50 м,

С = 23 КПа, φ=16^0, Е=9,0 МПа, ρ=2,02 г/см^3;

пески средней крупности темно-серые, кварцполеватошпатовые, водонасыщенные, вскрыты на глубине 3,50÷5,30 м, вскрытая мощность слоя 0,50÷2,20 м,

С = 2 КПа, φ=35,0^0, Е=17,0 МПа, ρ=1,92 г/см^3;

пески гравелистые вскрыты на глубине 4,20÷7,50 м, вскрытая мощность слоя 1,60÷6,80 м,

С = 1 КПа, φ=40,0^0, Е=21,0 МПа, ρ=1,92 г/см^3;

гравийные грунты характеризуются содержанием определяющей фракции (частиц крупнее 2 мм) в пределах 52,9÷57,3%, водонасыщенные, вскрыты на глубине 5,50÷7,00 м мощностью слоя 3,00÷7,50 м,

R=350 кПа, Е=29,0 МПа, ρ=2,05 г/см^3;

глины желтые, ожелезненные, с включениями дресвы и щебня, твердые и полутвердые, имеют высокую влажность, вскрыты на глубине 11,00÷13,00 м, вскрытая мощность слоя 1,00÷3,00 м,

С = 36 КПа, φ=25^0, Е=10,0 МПа, ρ=1,92 г/см^3.

Нормативная глубина промерзания грунтов: для глинистых грунтов - 205 см, для песчаных грунтов – 230 см.

Грунтовые воды вскрыты на глубинах 1,4÷3,0 м, абсолютные отметки 340,180÷342,380 м. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в изученном районе составляет 1,5 м. На участке изысканий режим нарушен. На момент проведения инженерно-геологических изысканий на территории КОС проводились мероприятия по понижению уровня грунтовых вод (водопонижение) на отдельных участках строительства.

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет атмосферных осадков и паводковых вод. Дополнительным источником питания являются атмосферные осадки, накопленные на искусственных бессточных участках (болотах), образованных при барражном эффекте (высокое полотно дамб и дорог на территории КОС) и нарушении естественного стока. Прогнозируемый уровень грунтовых вод принят на 1,0 м выше установившегося на период проведения изысканий. Участок изысканий относится к подтопленным районам.

Грунтовые воды по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям – среднеагрессивные. Агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, по отношению к стальным конструкциям грунтовые воды – корродирующие и некорродирующие.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости от средней на портландцементе до сильной на сульфатостойком цементе, по отношению к железобетонным конструкциям грунты слабо-, средне- и сильноагрессивные.

Степень коррозионной активности грунтов по отношению к стальным конструкциям – высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

6.1.2 Существующее положение

Канализационные очистные сооружения (КОС) г. Астаны среднесуточной проектной производительностью 136 000 м^3/сутки, предусматривают очистку хозяйственно-бытовых и промышленных стоков города по следующей технологической схеме: приемная камера; КНС № 12, песколовки горизонтальные, первичные радиальные отстойники – 6 шт., аэротенки - 6 шт. (из них четыре в работе), вторичные радиальные отстойники -

10 шт., насосная станция № 13 отведения биологических очищенных сточных вод в накопитель «Талдыколь» с качеством очищенных сточных вод до показателей, разрешенных к сбросу в накопители.

Накопитель сточных вод «Талдыколь» расположен на территории, входящей в состав земель г. Астаны в новых перспективных границах.

В свое время, когда принималось решение о строительстве накопителя, учитывались погодные условия для испарения и то, что вода должна забираться на орошение сельскохозяйственных земель ближайших совхозов. Но уже более десяти лет вода для этих целей не расходуется. Ежегодное поступление в накопитель сточных вод и уменьшение площади орошаемых земель стали причиной его переполнения и угрозы прорыва дамбы накопителя «Талдыколь». В данное время, при эксплуатации накопителя-испарителя ежегодно в паводковый период создается угроза ее переполнения и размыва дамбы, для предотвращения которой приходится производить аварийный сброс воды на прилегающую территорию в объеме 5 млн. $м^3$.

6.2 Проектные решения

Согласно ранее разработанного ТЭО (заключение РГП «Госэкспертиза» от 27 декабря 2010 года № 01-630/10) строительство предусмотрено в 2 очереди. В первой очереди строительства выделено четыре пусковых комплекса.

I очередь строительства 1 пусковой комплекс

В 1 пусковом комплексе предусмотрены следующие виды работ:

Строительство напорного водовода очищенных стоков от камеры переключения на накопитель Карабидаик до точки сброса в р. Есил ниже г. Астаны.

Строительство водовыпуска и укрепление берегов.

Реконструкция здания иловой насосной станции возвратного ила под электроцех.

Строительство ремонтно-стояночных боксов на 8 единиц грузовой техники.

Строительство здания контрольно-пропускного пункта.

Реконструкция здания столовой на 50 посадочных мест с заменой столового оборудования.

Строительство двухэтажного здания контрольно-пропускного пункта со смотровой площадкой на уровне 2-го этажа и с электрифицированными въездными воротами.

I очередь строительства 2 пусковой комплекс

Во 2 пусковом комплексе предусмотрены следующие виды работ:

Аэротенки (реконструкция).

Здание щита управления аэротенками.

Насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка 2 шт.).

Распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов).

Цех УФО (реконструкция).

Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод.

Здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей).

Насосная станция на входе с приёмной камерой (установка насоса).

Насосная станция № 13 (установка насоса).

Насосная станция по перекачке очищенных сточных вод из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик (замена контакторов).

I очередь строительства 3 пусковой комплекс

В 3 пусковом комплексе предусмотрены следующие виды работ:

Гидромеханизированные работы.

Обезвоживание иловых отложений.

Рекультивация земель.

I очередь строительства 4 пусковой комплекс

В 4 пусковом комплексе предусмотрены следующие виды работ:

Блок доочистки.

Здание реагентного хозяйства со складом.

Здание КПП возле иловых площадок.

Блочная КТПБ.

ДЭС № 1 возле здания котельной.
ДЭС № 2.
ДЭС № 3.
ДЭС № 4.
Склад топлива для ДЭС № 3 и 4 емк. 200 м^3.
Склад топлива для ДЭС № 2 емк. 50 м^3.
Ограждение территории.
Технологические трубопроводы.
Аварийный сброс с накопителя Карабидаик.
Утилизация газа.

6.2.1 Генеральный план

I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Территория под строительство и реконструкцию накопителя сточных вод Талдыколь расположена в районе города Астаны.

В 1-ый пусковой комплекс включены следующие здания:

теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники (проектируемый);

здание электроцеха (реконструкция бывшего здания насосной станции возвратного ила);

здание столовой на 50 мест (реконструкция);

здание КПП со смотровой площадкой (проектируемое);

здание КПП (проектируемое).

Технические показатели по генплану

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
Благоустраиваемая территория теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники			
1	Площадь участка	га	0,81444
2	Площадь здания	м^2	1 324.4
3	Площадь асфальтобетонных покрытий	м^2	4 400,0
4	Площадь плиточного покрытия	м^2	320,0
5	Площадь озеленения	м^2	2 100,0
Благоустраиваемая территория здания электроцеха			
6	Площадь участка	га	0,0826
7	Площадь застройки	м^2	285,7
8	Площадь асфальтобетонного покрытия	м^2	410,0
9	Площадь плиточного покрытия	м^2	30,0
10	Площадь озеленения	м^2	100,0
Благоустраиваемая территория здания столовой			
11	Площадь участка	га	0,0692
12	Площадь застройки	м^2	492,3
13	Площадь плиточного покрытия	м^2	80,0
14	Площадь озеленения	м^2	120,0
Благоустраивая территория здание КПП со смотровой площадкой			
15	Площадь участка	га	0,096
16	Площадь застройки	м^2	39,7
17	Площадь асфальтобетонного покрытия	м^2	420,0
18	Площадь озеленения	м^2	500,0
Благоустраиваемая территория здания КПП			
19	Площадь участка	га	0,019
20	Площадь застройки	м^2	38,5
21	Площадь плиточного покрытия	м^2	60,0
22	Площадь озеленения	м^2	90,0

Водоотведение от зданий предусмотрено вдоль проездов и тротуаров в зоны зеленых насаждений.

С целью исключения негативного влияния техногенного затопления поверхностными водами и снижения негативного воздействия на подземные части проектируемых объектов, предусмотрено искусственное повышение поверхности территории их размещения.

Вертикальная планировка территории для размещения проектируемых зданий и сооружений выполнена путем отсыпки привозного суглинистого грунта из существующих карьеров, с учетом сопряжения проектируемых автомобильных проездов и подъездов с существующими.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Во 2-ой пусковой комплекс включены следующие здания и сооружения:

подсобно-складская зона (существующая, ограждение территории);

здание щита управления аэротенками;

лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод;

аэротенки (реконструкция);

насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка 2 шт.);

распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов);

цех УФО (реконструкция);

здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей);

насосная станция на входе с приёмной камерой (установка насоса);

насосная станция № 13 (установка насоса);

насосная станция по перекачке очищенных сточных вод из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик (замена контакторов).

Рабочим проектом предусмотрено благоустройство и озеленение на территории существующих зданий, автостоянки.

Проезды выполнены из асфальтобетона, тротуары - из бетонной плитки.

Здание щита управления аэротенками предусмотрено рядом с существующими аэротенками. Недалеко от здания щита управления находится здание электроцеха. Под проектируемое здание щита выполнена подсыпка земли в уровень со зданием электроцеха.

Лабораторная установка контейнерного типа для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод расположена рядом с первичными отстойниками.

Рядом с главным въездом на территорию канализационных очистных сооружений расположена площадка подсобно-складской зоны.

Технические показатели по генплану

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Показатели
	Подсобно-складская зона		
1	Площадь участка	га	2,9403
2	Площадь застройки, всего, в том числе: существующих зданий склад труб	$м^2$	19 177,37 1700,0 17 477,37
3	Площадь асфальтобетонных покрытий	$м^2$	6 000,0
4	Площадь плиточного покрытия	$м^2$	380,0
5	Площадь озеленения, всего, в том числе: проектируемого озеленения существующего озеленения	$м^2$	2 625,0 1 825,0 1 000,0
	Площадка под лабораторную установку		
6	Площадь участка	га	0,074066
7	Площадка из асфальта по установку 13,0х18,0 м	$м^2$	234,0
8	Площадь асфальтобетонного покрытия	$м^2$	430,0
9	Площадь плиточного покрытия	$м^2$	30,0
10	Прочая площадь	$м^2$	46,66
	Здание щита управления аэротенками		
11	Площадь участка	га	0,040693

12	Площадь застройки	$м^2$	64,86
13	Площадь асфальтобетонного покрытия	$м^2$	290,0
14	Площадь плиточного покрытия	$м^2$	15,0
15	Прочая площадь	$м^2$	37,07

I очередь строительства (3 пусковой комплекс)

Технические показатели по генплану

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Площадь накопителя Талдыколь в пределах дамбы обвалования, всего в том числе: площадь северной части накопителя площадь южной части накопителя	га	2 115 1 143 972
2	Площадь акватории накопителя Талдыколь при среднемноголетнем урезе воды в летний период	га	1 567
3	Технологические участки северной половины накопителя акватория чаши озера «Большой Талдыколь» в исторических (до 1964 г.) границах: акватория воссоздаваемого озера «Большой Талдыколь» в проектируемых границах при уровне воды 342,80 БС	га	 156 292
4	Технологические участки южной половины накопителя площадь воссоздаваемого оз. Ульмес сооружения гравитационной сепарации пульпы (отстойник-уплотнитель) площадь сооружений доочистки от взвешенных веществ (отстойник-осветлитель)	га	 34 122 44
5	Площадь площадки для обезвоживания илового осадка по внешнему периметру обваловки (включая подъездные дороги и промплощадки)	га	69,38
6	Заиленная площадь акватории северной половины накопителя, подлежащая очистке средствами гидромеханизации (до понижения уровня воды), всего в том числе: заиленная площадь акватории, подлежащая полной очистке от иловых донных отложений (чаша оз. «Большой Талдыколь» +100 м от береговой дамбы в западном направлении) заиленная площадь акватории, подлежащая частичной очистке от жидкотекучих иловых отложений (западный берег оз. «Большой Талдыколь» между дамбой обвалования и береговой дамбой):	га	715 324 391
7	Площади водосбора талых и ливневых вод, всего в том числе: площадь водосбора воссоздаваемого озера «Большой Талдыколь» (северный водосбор) площадь водосбора воссоздаваемого озера «Ульмес»	га	2 032 1 004 1 028
8	Общая площадь рекультивации	га	1 716,4

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Местоположение проектируемых объектов принято с учетом экономической и экологической ситуации в районе их расположения, наличия источников электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и канализации, существующих транспортных коммуникаций с учетом условий технологической связи проектируемых объектов с существующими объектами.

Проектируемые здания и сооружения размещены с учетом санитарных и противопожарных разрывов на свободной от застройки территории, подлежащей расширению.

С целью исключения негативного влияния затопления поверхностными водами и снижения воздействия подтопления на подземные заглубленные части проектируемых объектов в проекте предусмотрено искусственное повышение поверхности территории их размещения.

Вертикальная планировка территории размещения проектируемых объектов предусмотрена путем отсыпки закупаемого привозного суглинистого грунта из существующего карьера

Предусмотрено благоустройство и озеленение территории, к зданиям с двух сторон вдоль всей длины устроен проезд для пожарных машин.

Предусмотрено ограждение территории канализационных очистных сооружений глухим железобетонной оградой высотой 2,0 м с наращиванием металлической сетки на высоте 0,5 м и устройством колючей проволоки в 4-5 нитей на кронштейнах с внутренней стороны ограждения. В районе расположения КПП на выезде с территории КОС на дамбу по дороге, идущей вдоль иловых площадок в ограждении установлены ворота.

Технические показатели по генплану

Таблица 6

Наименование	Ед. изм.	Количество					
		ДЭС № 1 возле котельной	ДЭС № 2	Дорога от существующей столовой до ГГКНС	Блок доочистки, здание реагентного хозяйства, КТПБ	ДЭС № 3 и 4	КПП возле иловых площадок
Площадь участка в условных границах	м²	935,0	1348,0	800,0	19 000,0	2 116,0	445,0
Площадь застройки	м²	15,39	208,30	-	8 253,31	356,93	38,5
Площадь асфальтобетонного покрытия	м²	900,0	770,0	800,0	6 810,0	820,0	300,0
Площадь плиточного покрытия	м²	-	-	-	15,0	40,0	-
Прочая площадь	м²	19,61	69,70	-	291,69	64,07	16,5
Площадь озеленения	м²	-	300	-	3 630,0	835,0	90,0

Ограждение территории выполнено из сборных железобетонных глухих панелей протяженностью 3 521 п.м. с воротами и шлагбаумом, по верху железобетонных глухих панелей установлено ограждение из колючей проволоки высотой 0,5 м.

6.2.2 Технологические решения

I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Расчетные расходы

Производительность действующих КОС 136,0 тыс. м^3/сутки (I очередь), производительность проектируемой II очереди КОС – 118 тыс. м^3/ сутки, общая 254,0 тыс. м^3/сутки.

Расчетный часовой расход 15 560 м^3/час или 4 330 л/с.

Напорный канализационный коллектор

Сброс в р. Есил ниже г. Астаны

Подключение проектируемых трубопроводов для сброса доочищенных сточных вод в р. Есил выполнено к существующим напорным коллекторам из стальных труб 2Ø1400 мм перед существующей камерой переключений, расположенной на площадке насосной станции по перекачке биологически очищенных сточных вод от КОС г. Астаны в накопитель Карабидаик, путем строительства новой камеры переключения.

Существующая насосная станция на площадке КОС, подающая стоки в накопитель Карабидаик, обеспечивает необходимый напор для подачи к точке сброса.

Напорный канализационный коллектор предусмотрен из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 21 «техническая» протяженностью 5540 м с 2 Ø1200х57,2 мм и пропускной способностью 15 560 м^3/час (4 330 л/с) и напором 46 м. В камерах № 4, 5 установлены ультразвуковые счетчики-расходомеры УРСВ-510.

Для отключения участков коллекторов в случае аварийной ситуации и на период ремонта на трассе напорного коллектора запроектированы 5 ремонтных участков с камерами для отключения трубопроводов.

Для предотвращения обратного хода воды на коллекторе установлены обратные клапаны. Опорожнение системы предусматриваются через отводящие трубопроводы Ø 600 и Ø 400 мм с установкой на них дисковых затворов. Выпуск воды производится в мокрые колодцы.

Учитывая, что территория строительства коллектора является подтопленной (характеризуется двухслойным строением водоносных пластов: нижний слой – гравелистые пески и гравий обладают большей проницаемостью по сравнению с верхним водоносным слоем, представленным суглинками, супесями и пылеватыми песками с прослоями глиняных линз), при строительстве напорного коллектора с сооружениями предусматривается водопонижение верхнего водоносного горизонта на глубину 0,5 м ниже дна траншеи напорного коллектора в соответствии со СНиП РК 3.02.01-87 и СНиП РК 2.03-10-2002.

Выбор и расчет водопонизительных систем произведен в соответствии со СНиП РК 2.06.14-85 и СНиП РК 4.01-05-2002.

Переход через автодорогу Астана - Коргалжын

Переход напорного коллектора через автодорогу Астана - Коргалжын запроектирован из стальных труб 2Ø1220х10 в две нитки длиной 106 м в стальном футляре Ø1420х11 мм длиной 91,6 м.

Длина перехода запроектирована с учетом реконструкции автодороги с шести полосным движением, на перспективу. В местах прокладки стальных трубопроводов на переходе через автодорогу предусмотрена электрохимзащита трубопроводов от коррозии. Для прокладки трубопровода предусмотрен закрытый способ производство работ согласно СНиП 4.01-02-2009.

Водовыпуск

Водовыпуск состоит из водопроводящих труб, сопрягающей части и отводящего канала. По капитальности строительства водовыпускное сооружение относится к IV классу.

Сооружение рассчитано на сбросной расход Q=15 600 м^3/час.

Для гашения энергии потока, стекающего с напорных труб и преобразования отогнанного прыжка в затопленный, в месте окончания трубопровода устраивается водобойный колодец. Для плавного сопряжения потока, выходящего из водобойного колодца предусмотрен отводящий канал трапецеидального сечения. Днище и продольные стенки водобойного колодца запроектированы из монолитного железобетона марки М-250 В-4 Мрз.100.

Параметры отводящего канала запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения». Сопряжение водовыпускного сооружения с отводящим каналом закреплено каменной наброской.

Стенки аванкамеры водовыпуска укрепляются железобетонными плитами толщиной 0,15 м, с песчано-гравийной подготовкой. Дно аванкамеры выполняется из каменной наброски толщиной 1,0 м.

Укрепление русла и береговых откосов реки Есил

Для предотвращения возможности размыва берегов русла р. Есил, предусмотрено укрепление русла реки и береговых откосов. В качестве материала для укрепления русла реки и береговых откосов принято устройство матрасно-тюфячных габионных конструкций. Эти конструкции представляют собой сетчатые контейнеры из металлической сетки, заполняемые каменными материалами. Под габионные конструкции укладывается обратный фильтр-геотекстиль. Толщина крепления t=0,23 м, ширина до 10 м.

Укрепление производится на левом берегу реки Есил, на протяжении 700 м до точки сброса и 1 300 м ниже точки сброса, и на правом берегу протяженностью также 2 000 м.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Расчетные расходы

Производительность действующих КОС 136,0 тыс. м^3/сутки (I очередь), производительность проектируемой II очереди КОС – 118 тыс. м^3/ сутки, общая 254,0 тыс. м^3/сутки.

На первую очередь строительства предусматривается только реконструкция 6 существующих четырехкоридорных аэротенков производительностью 136,0 тыс. м^3/сут., на вторую очерель строительства – строительство новых 4 двухкоридорных аэротенков производительностью 118 тыс. м^3/сут.

Основные показатели для расчета реконструируемых сооружений

Таблица 7

Показатель	Ед. изм.	1-я очередь существующих очистных сооружений
Производительность сооружений механической очистки	м^3/сут.	136 000
Производительность сооружений биологической очистки	м^3/сут.	136 000
Максимальный суточный расход (К=1,13)	м^3/сут.	163 680
Средний часовой расход	м^3/час	5 667
Максимальный часовой расход	м^3/час	8 330 (К=1,47)
Минимальный часовой расход	м^3/час	2 848 (К=0,5)
Средний секундный расход -	м^3/сек	1,574
Максимальный секундный расход	м^3/сек	2,313
Минимальный секундный расход	м^3/сек	0,79

Качество сточных вод

Показатели качества поступающих сточных вод

Таблица 8

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация, г/м^3	Количество загрязняющих веществ, кг/сут		
		Существующие сооружения 136 00 м^3/сут (I очередь)	Новые сооружения 118 000 м^3/сут (II очередь)	Всего 254 000 м^3/сут
Взвешенные вещества	300	40 800	35 400	76 200
ХПК	400	54 400	47 200	101 600
БПК5$_5$	240	32 640	28 320	60 960
N- NH_4	30,0	4 080	3 540	7 620
азот нитритов	0,2	27,2	23,6	50,8
азот нитратов	0,25	34	23,6	57,6
Фосфаты по (Р)	3,0	408	354	762
Сульфат-анион	290	39 440	34 220	73 660
Хлорид-анион	380	51 680	44 840	96 520
Нефтепродукты	4,5	612	531	1143
СПАВ	1,7	231,2	200,6	431,8

Показатели качества очищенных сточных вод

Таблица 9

Показатель	Концентрация	1-ая очередь (136 000 м^3/сут), кг/сутки
Взвешенные вещества, мг/л	<10	<1 360
БПК$_5$, мг O_2/л	6,0	816
ХПК, мг O_2/л	40	6 120
Азот аммонийный, мг/л	2,0	272
Азот нитритов, мг/л	1,0	136
Азот нитратов, мг/л	10,2	1 388
Хлорид-анион, мг/л	350	47 600
Фосфаты (по Р), мг/л	1,0	136
Нефтепродукты, мг/л	0,3	40,8
СПАВ	0,5	68

Из анализа лабораторных данных сточных вод, направляемых на очистку в период с 2005 по 2010 год, видно, что сточные воды характеризуются:

средними значениями концентрации взвешенных веществ и $БПК_5$, фосфора фосфатов;

высоким содержанием основных определяемых анионов (хлоридов и сульфатов) и солесодержанием, что вызвано высокой фоновой концентрацией этих соединений;

невысокой средней температурой и весьма низкой минимальной температурой (9-11^{0}С). Последнее создает существенную проблему для проведения биологического окисления аммонийного азота в данный период времени.

Следует отметить, что показатели загрязненности демонстрируют существенные колебания по годам:

в 2009 г. отмечено увеличение концентрации аммонийного азота на 60%, что трудно объяснимо. В пробе, проанализированной в рамках настоящего проекта, отмечено 56 мг/л аммонийного азота;

концентрация взвешенных веществ в 2007 г. была в 2 раза выше (514 мг/л), чем в 2009 (250 мг/л);

концентрация БПК5 в 2006 г. составляла 422 мг/л, что почти в 2 раза выше, чем в 2009 г. (223 мг/л).

Очищенные сточные воды в настоящее время (2009-2010 гг.) характеризуются:

повышенной концентрацией БПК5 (8-16 мг/л) и взвешенных веществ (9-46 мг/л);

содержание аммонийного азота весьма высокое - 16-42 мг/л. Также отмечается повышенное содержание нитритов (до 1,5 мг/л);

концентрация азота нитратов очень мала (0-2 мг/л) и соответствует практически полному отсутствию нитрификации;

концентрация фосфора фосфатов соответствует биологически очищенной воде (фосфор удаляется только на прирост ила);

содержание анионов и плотный остаток проходят очистные сооружения практически без изъятия (как на любых сооружениях биологической очистки).

В целом, существующее качество очистки можно охарактеризовать, как недостаточно удовлетворительное.

Основные технические решения по реконструкции существующих канализационных очистных сооружений

С учетом проведенной частичной реконструкции очистных сооружений по проекту ЯАМС для увеличения глубины очистки сточных вод по взвешенным веществам, $БПК_5$, аммонийному и нитритному азоту, фосфору фосфатов, в рабочем проекте приняты следующие технические решения:

изменения в механическую очистку не вносятся;

изменения в систему удаления песка не вносятся;

внесены изменения в систему первичного отстаивания, выполненного по проекту ЯАМС;

реконструкция существующих аэротенков системы биологической очистки 1-ой очереди очистных сооружений;

ремонт системы УФ-обеззараживания.

Схема материального баланса

Материальный баланс составлен по следующим показателям загрязнений сточной воды:

биологическое потребление кислорода ($БПК_5$);
расход сточной воды (Q);
взвешенные вещества (ВВ);
химическое потребление кислорода (ХПК);
фосфаты (P - PO_4);
аммоний (NH_4);
нитраты (NO_3).

<u>Осветление на первичных отстойниках</u>

На первичные отстойники поступают сточные воды после механической очистки и песколовок. Ввиду незначительной эффективности очистки сточных вод на стадиях механической очистки и песколовок, она не учтена в расчетах. Также на первичное отстаивание поступают оборотные воды после физико-химической очистки фильтратов и др. Из первичных отстойников уходят осветленная вода и первичный осадок.

Расчет материальных потоков первичных отстойников производился на основании следующих данных:

концентрация первичного осадка 2%;

расход первичного осадка по сухим веществам 21 000 кг/сут (соответствует заявленной по проекту ЯАМС);

эффективности очистки по показателям осветленной воды: $БПК_5$ - 30%, ХПК - 40%, РО - 40%, NH_4 - 0%, NO_3 - 0%.

Аэротенки

На аэротенки поступают: осветленная вода из первичных отстойников и возвратный активный ил. Из аэротенка уходит иловая смесь.

Согласно принятым технологическим решениям:

расход рецикла активного ила составляет 100% от расхода сточных вод, поступающих в аэротенк;

концентрация активного ила после вторичных отстойников 0,5%.

Материальный баланс потоков по взвешенным веществам определен согласно СНиП 2.04.03-85, прирост активного ила в аэротенке в количестве 23089 кг/сут.

Показатели сточной воды после биологической очистки: $БПК_5$ 8,0 мг/л, ХПК 70 мг/л, Р - РО4 1,6 мг/л, NH_4 2,0 мг/л, NO_3 10,2 мг/л.

Вторичные отстойники

На вторичные отстойники поступает иловая смесь из аэротенка. Из вторичных отстойников уходят: биологический очищенная сточная вода, уплотненный активный ил. Концентрация активного ила 0,5%. Вынос взвешенных веществ с биологически очищенной сточной водой 20 мг/л.

Принятые технологические решения аэротенков

Существующая система биологической очистки

Существующая система биологической очистки сточных вод, включает в себя шесть (№ 1 - № 6) 4-х коридорных аэротенков заглубленного типа.

Для обеспечения на стадии биологической очистки процессов нитри-денитрификации с зоной дефосфотации, каждый из аэротенков, разделен струенаправляющими перегородками на четыре коридора, расположенных с шагом ~ 8,2 м. В первом и четвертом коридоре, установлены поперечные перегородки с отверстиями. Между аэротенками располагаются вертикальные глухие разделительные стенки. К аэротенкам примыкает группа каналов: канал входящего потока, канал возвратного ила и канал выходящей иловой смеси.

По конструкции аэротенков предложена комбинированная циклическая схема биологической очистки с протеканием процессов нитри-денитрификации, обеспечивающая параллельное удаление органических загрязнений и соединений азота. Принцип работы такой схемы основан на рециркуляции части иловой смеси между аэробной и аноксидными зонами. Эта схема реализуется в аэротенках, с организацией анаэробных, аноксидных и аэробных зон, с рециркуляцией иловой смеси между ними. Рециркуляция иловой смеси из аэробной зоны осуществляется в зону денитрификации насосами.

В анаэробной и аноксидной зонах аэротенка нитри-денитрификатора, предусмотрено механическое или гидравлическое перемешивание иловой смеси.

Исходная сточная вода и возвратный ил из вторичных отстойников подаются в безкислородную зону дефосфотации, где происходит гидролиз высокомолекулярных органических загрязнений без подачи кислорода. Далее иловая смесь поступает в аноксидную зону аэротенка, где также происходит изъятие и деструкция органических загрязнений, аммонификация азотсодержащих органических загрязнений факультативными микроорганизмами активного ила в присутствии связанного кислорода (кислорода нитритов и нитратов), образующихся на последующей стадии очистки с одновременной денитрификацией. Далее иловая смесь направляется в аэробную зону аэротенка, где происходит окисление органических веществ и нитрификация азота аммонийного с образованием нитритов и нитратов. Процессы, протекающие в этой зоне, обуславливают необходимость интенсивной аэрации очищаемых сточных вод, которая обеспечивается постоянной по-

дачей в аэрационное сооружение кислорода. Общий расход воздуха, зависит от эффективности применяемой системы аэрации и глубины расположения аэраторов.

Часть иловой смеси из аэробной зоны поступает во вторичные отстойники, а другая – вновь возвращается в аноксидную зону аэротенка для денитрификации окисленных форм азота.

Принятая технологическая схема биологической очистки на аэротенках

Описание технологической схемы

Сточные воды, пройдя очистку на системе, состоящей из 8-ми первичных радиальных отстойников, по самотечному каналу направляется на ступень биологической очистки, состоящей из 6-ти 4-х коридорных аэротенков.

Система автоматизации ступени биологической очистки сточных вод в аэротенках 1-ой очереди после реконструкции включает в себя:

измерение расхода сточных вод в самотечном подводящем канале, с помощью лоткового расходомера в составе преобразователя, сенсора и желоба Кафаги – Вентури;

измерение расхода возвратного активного ила, с помощью существующего расходомера, установленного на напорном трубопроводе возвратного активного ила в помещении насосной станции оборотного ила;

измерение концентрации аммонийного и нитратного азота датчиками приборов соответственно, устанавливаемыми в канале смешения сточных вод, направляемых на очистку с возвратным активным илом.

В 1-ой бескислородной зоне 1-го коридора аэротенка, в которой начинаются процессы денитрификации, устанавливаются датчики приборов, которые осуществляют измерение концентрации нитратного азота, и температуры потока иловой смеси соответственно.

В этой зоне располагается существующее погружное перемешивающее устройство Flugt SR4430.10, предотвращающее осаждение активного ила. Пройдя 1-ую бескислородную зону 1-го коридора, поток иловой смеси поступает во 2-ую бескислородную зону 1-го коридора. Во 2-ой бескислородной зоне 1-го коридора, в которой продолжается процесс денитрификации, размещаются аналогичные погружные перемешивающие устройства, одно существующее и одно дополнительно устанавливаемое, которые способствуют созданию рециркуляции потока по объему 2-ой бескислородной зоны и предотвращают осаждение активного ила.

Из 2-ой бескислородной зоны 1-го коридора аэротенка поток иловой смеси поступает в 1-ю зону аэрации. В этой зоне установлены два погружных аэратора OKI 1090C. Измерение концентрации нитратного азота в потоке иловой смеси осуществляется с помощью датчика прибора. Погружные аэраторы, в зависимости от положения задвижек с электроприводом и датчиков концевых положений соответственно, могут работать как в режиме аэрации, так и в режиме перемешивания. Управление открытием/закрытием задвижек с электроприводом осуществляется программой управления, в зависимости от показаний прибора измерение концентрации нитратного азота в потоке иловой смеси.

Пройдя 1-ый коридор аэротенка, поток иловой смеси поступает во 2-ой коридор аэротенка. В конце 2-го коридора аэротенка, устанавливается датчик измерения концентрации растворенного кислорода в потоке. Из 2-го коридора аэротенка поток направляется в 3-ий коридор аэротенка. В конце 3-го коридора аэротенка устанавливается датчик измерения концентрации растворенного кислорода в потоке.

Из 3-го коридора аэротенка поток поступает в 4-ый коридор, который за счет установки существующих поперечных перегородок делится на 3 зоны.

1-ая зона 4-го коридора аэротенка;

2-ая зона 4-го аэротенка. В данной зоне расположено погружное перемешивающее устройство. Кроме того, в данной зоне располагаются погружные насосные агрегаты, с помощью которых, в случае необходимости, существует возможность возврата части потока иловой смеси во 2-ую зону 1-го коридора аэротенка. За счет установки частотных преобразователей на электродвигатели погружных насосных агрегатов существует возможность изменения (увеличения/уменьшения) частоты вращения электродвигателей и их производительности.

3-я зона 4-го коридора. В данной зоне, устанавливаются датчики приборов, которые осуществляют измерение концентрации аммонийного и нитратного азота соответственно. Управление насосами местное и дистанционное осуществляется с пульта управления аэротенками (здание щита управления аэротенками).

Измерение уровня сточных вод в 1-ом аэротенке осуществляется посредством аналогового датчика уровня. Автоматическое поддержание и изменение (увеличение/уменьшение) уровня сточных вод в аэротенке, осуществляется за счет установки на выходе из 4-го коридора регулируемого перелива. Это позволяет регулировать время пребывание и тем самым сгладить неравномерность поступления стоков на очистку.

Пройдя регулируемый перелив, иловая смесь поступает в канал выходящей иловой смеси перед вторичными отстойниками.

Расчет аэротенков

Сооружения I очереди после проведённой модернизации включают в себя шесть 4-х коридорных аэротенков. В каждом аэротенке выделены аэробные и аноксидные зоны, организованы рециклы иловой смеси, установлены перемешивающие устройства. Выделены зоны переменной аэрации, где установлены системы аэрации и перемешивания, которые могут работать или как только мешалки или подавать и воздух, регуляция работы которых осуществляется в автоматическом режиме по показаниям установленных в аэротенках датчиков. В коридорах аэротенков также установлены датчики контроля содержания веществ, по которым предлагается вести процессы денитрификации и нитрификации. Проведённая модернизация позволяет полностью осуществить процессы нитри- и денитрификации с целью снижения содержания азотосодержащих соединений до требуемых нормативов очистки.

Показатели качества очищенных сточных вод

Таблица 10

Показатель	Количество, мг/л		
	На входе в аэротенк		На выходе после биологической очистки
	Сток	Возвратный ил	
Q, $м^3$/час	5888	5888	11340
$БПК_5$	163	8	8
ВВ	143	5000	20
$N - NH_4$	31,7	2	2
$N-NO_2$	0,2	1	1
$N-NO_3$	0,63	10,2	10,2
$P-PO_4$	2,9	1,6	1,6
ХПК	233	-	70

По расчетам, необходимый объем аэротенков составил 90 100 $м^3$, при имеющихся объемах аэротенков 91 800 $м^3$. Прирост активного ила составил 23 090 кг/сутки. Потребность в кислороде составила 2 480 кг O_2/ч. При подаче воздуха с помощью воздуходувок через систему мелкопузырчатой аэрации потребность воздуха составила 87 385 $м^3$/ч. Для удаления остаточного содержания фосфора необходимо подать 1 571,4 кг/сутки сернокислого железа.

Основные решения по реконструкции аэротенков

Основные технические решения по реконструкции существующих аэротенков 1-ой очереди следующие:

Учет расхода сточных вод.
Распределенная подача возвратного активного ила.
Системы перемешивания в каналах.
Замена существующих подъемных шандор.
Установка блоков мелкопузырьчатой аэрации.
Замена магистральных трубопроводов распределения сжатого воздуха.
Установка погружных аэраторов (аэрационных мешалок).
Установка погружных перемешивающих устройств.
Установка переливных шандор с электроприводом.
Замена технологических трубопроводов.

Учет расхода сточных вод

Измерение расхода сточных вод, подаваемых на очистку в аэротенки, предлагается организовать на базе лоткового расходомера, включающего:

желоб Кафаги-Вентури, марки QV316;

сенсор ультразвукового уровнемера, марки Prosonic S FDU91-RG2AA;

преобразователь ультразвукового уровнемера марки Prosonic S FMU90-R21CA232AA2A.

Распределенная подача возвратного активного ила

Поток возвратного активного ила с помощью насосных агрегатов, установленных в помещении насосной станции оборотного ила, подается в канал подводящий сточные воды на очистку в аэротенки.

Измерение расхода потока возвратного активного ила осуществляется с помощью электромагнитного расходомера DN1100, установленного на напорном трубопроводе насосных агрегатов в помещении насосной станции оборотного ила.

Подача возвратного ила в канал подводящий сточные воды на очистку выполняется распределенной.

Системы перемешивания в каналах

Система перемешивания осуществляется с помощью крупнопузырчатой аэрации, с целью предотвращения процессов гравитационного осаждения и организуется в нижеперечисленных каналах:

в канале, подводящем смесь сточных вод и возвратного активного ила в аэротенки системы биологической очистки;

в канале, отводящем иловую смесь на илоразделение во вторичные радиальные отстойники;

в канале возвратного активного ила.

Подвод сжатого воздуха к типовым блокам крупнопузырчатых аэраторов, осуществляется от магистральных трубопроводов.

Для равномерного распределения сжатого воздуха между блоками крупнопузырчатых аэраторов на ответвлениях от магистральных трубопроводов устанавливаются поворотные дисковые затворы.

Замена существующих подъемных шандор

В настоящее время распределение сточных вод, направляемых в существующие аэротенки, осуществляется посредством ручных подъемных шандор. Вышеуказанные подъемные шандоры установлены в проемах вертикальных стенок, отделяющих канал подачи сточных вод от аэротенков.

Подъемные шандоры не предназначены для равномерного распределения сточных вод между аэротенками.

Анализ выполненных натурных замеров показывает, что все проемы подъемных шандор, отличаются друг от друга по своим размерам и высотным отметкам.

Кроме того, следует отметить, что абсолютные отметки бортов аэротенков имеют значительные отличия друг от друга. В связи с этим, для определения максимально возможного рабочего уровня в аэротенках, принята минимальная отметка борта вертикальной стенки, которая в проекте составляет 347,20 м.

Для стабильного протекания процесса биологической очистки, необходимо чтобы в каждый из 6-ти существующих аэротенков осуществлялась равномерная подача иловой смеси. Для этого в настоящем проекте предусмотрена замена подъемных шандор на регулируемые переливные шандоры.

Большая неравномерность поступления сточных вод на очистку, может быть частично сглажена за счет подъема на 200-250 мм рабочего уровня в каждом аэротенке. Это дает запас объема на аккумулирование V=4500-4600 м^3. Измерение уровня осуществляется аналоговым датчиком уровня, установленном в каждом аэротенке. Регулирование уровня осуществляется с помощью переливных автоматических шандор.

Согласно схеме материального баланса, расход смеси биологически очищенной воды и активного ила на выходе из каждой секции 6-ти секционного аэротенка составит: 5 888 м^3/час + 5 760 м^3/час = 11 648 м^3/час / 6 = 1 941 м^3/час (0,539 м^3/с).

При этом, в случае отключения из работы одной из секций аэротенка, и продолжения работы 5-ти секций аэротенка, расход смеси биологически очищенной воды и активного ила на выходе из каждой секции аэротенка, составит: 5 888 м^3/час + 5 760 м^3/час = 11 648 м^3/час / 5 = 2 330 м^3/час (0,647 м^3/с).

Максимальный расчетный уровень сточных вод в аэротенке составляет 346,90 м.

Расчетом определено, что при ширине проема 1,0 м, при полностью опущенной переливной шиберной задвижке, может быть достигнуто прохождение сточных вод с расчетным расходом 2,459 м^3/с (8 853 м^3/ч).

Установка блоков мелкопузырчатой аэрации

Для повышения эффективности аэрации выбрана система мелкопузырчатой аэрации. Система аэрации состоит из аэрационных блоков, фиксировано установленных на дне аэротенков. Блок аэрации состоит из коллектора с подающим трубопроводом и установленными на нем цилиндрическими аэраторами. Цилиндрический аэратор состоит из пластикового корпуса с пористой резиновой мембраной.

Блок аэрации сконструирован для перекрытия ширины коридора. Блоки аэрации устанавливаются в аэробных зонах аэротенка.

Замена магистральных трубопроводов распределения сжатого воздуха

Существующие магистральные трубопроводы сжатого воздуха были изготовлены из углеродистой стали без изоляции. Это привело к быстрому коррозионному износу трубопроводов и наличию большого количества окалины в трубопроводе, что неприменимо для мелкопузырчатой аэрации.

В проекте предусмотрена замена существующих трубопроводов на новые трубопроводы из нержавеющей стали. Теплоизоляция трубопроводов предусмотрена. Расположение новых трубопроводов предусматривается на существующих траекториях.

Установка погружных аэраторов (аэрационных мешалок)

Погружные аэраторы марки 1090 С 20 АМ2 предназначены для осуществления процессов аэрации и перемешивания для проведения процессов биологической очистки сточных вод в нормальном режиме работы аэротенков.

Установлены аэраторы в так называемой переходной зоне, в конце первого коридора каждого аэротенка, после аноксидной зоны, в которой осуществляется процесс денитрификации поступающего нитратного азота. Аэраторы могут выполнять функцию насыщения иловой смеси кислородом (создавать аэрируемую зону) или выполнять функцию мешалки (без подачи воздуха) при необходимости увеличения аноксидной зоны. Необходимость увеличения аноксидной зоны возникает при снижении скорости денитрификации (при низких температурах поступающих стоков); при осуществлении процесса внутреннего рецикла иловой смеси (при поступлении стоков с более высокими концентрациями аммонийного азота и, соответственно, более высокими концентрациями нитратного азота на выходе). На необходимость увеличения аноксидной зоны указывают датчики, установленные на выходе из коридора аэротенка. При отсутствии подачи воздуха к аэраторам, аноксидная зона денитрификации увеличивается, количество восстановленного азота может составить до 13 кг/час.

К основным преимуществам и достоинствам погружного аэратора следует отнести:

регулируемый перенос кислорода;

хорошую перекачивающую способность;

долговечность работы, хорошую сопротивляемость коррозии, высокую эффективность;

простую и быструю установку без необходимости осушения аэротенка.

Каждый из погружных аэраторов устанавливается на рамную конструкцию без фиксации на ней. Аэраторы располагаются в 1-ых зонах аэрации первых коридоров. К каждому погружному аэратору осуществляется подвод воздуха с помощью гибких армированных шлангов от магистральных коллекторов сжатого воздуха.

Работа погружного аэратора в режиме аэрации и в режиме перемешивания, достигается за счет открытия/закрытия задвижек с электроприводом оборудованных датчиками концевых положений, которые устанавливаются на ответвлениях магистральных коллекторов.

Установка погружных перемешивающих устройств

Во второй зоне первого коридора устанавливается второе погружное перемешивающее устройство аналогично существующему марки SR 4430.010.

Установка переливных шандор с электроприводом

Анализ выполненных натурных замеров показал, что все переливные проемы на выходе аэротенков, отличаются друг от друга по своим размерам и абсолютным высотным отметкам. Так же отметки бортов существующих аэротенков имеют значительные отличия друг от друга.

Для стабильного протекания процесса биологической очистки необходимо поддержание уровня очищаемых сточных вод во всех аэротенках на одной и той же отметке. Для этих целей в существующих вертикальных стенках каждого из 6-ти аэротенков установлены автоматические переливные шандоры на выходе из каждого аэротенка.

Большая неравномерность поступления сточных вод на очистку, может быть частично сглажена за счет подъема на 200-250 мм рабочего уровня в каждом из аэротенке. Это дает запас объема на аккумулирование V=4500-4600 м^3. Измерение уровня осуществляется аналоговым датчиком уровня в каждом аэротенке. Регулирование уровня осуществляется с помощью переливных автоматических шандор.

Расчетом определено, что при ширине проема 1,0 м, при полностью опущенной переливной шиберной задвижке, может быть достигнуто прохождение сточных вод с расчетным расходом 2,459 м^3/с (8 853 м^3/час).

Автоматизация системы управления

В автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП) входит основное технологическое оборудование очистки стоков в аэротенках площадки КОС.

Автоматизированная система управления предназначена для:

обеспечения работы оборудования в необходимой последовательности;

защиты оборудования от критических и аварийных режимов работы, подача аварийных сигналов;

передачи необходимых показателей параметров воды, установок и оборудования на пульт оператора;

управления работой основного оборудования от пульта оператора.

Сигналы датчиков, установленных на оборудовании, передаются на шкафы управления.

Связи между первичными преобразователями, запорной и регулирующей арматурой, выполнены контрольными кабелями. Магистральные связи выполнены посредством оптоволоконного кабеля.

Все процессы контроля и управления реализованы на микропроцессорных аппаратных средствах и системах.

Система контроля и управления обеспечивает следующие функции:

сбор и индикация обобщенной информации о функционировании (работа, остановка, авария) основного и вспомогательного оборудования, поступающей от локальных блоков управления;

сбор и индикация информации о технологических параметрах воды;

транзитная функция передачи блокирующих и управляющих сигналов;

дистанционное включение и выключение основного и вспомогательного оборудования;

оповещение персонала о возникновении аварийных ситуаций.

С целью повышения надежности и отказоустойчивости АСУ ТП использованы аппаратное резервирование и система самодиагностики отказов отдельных устройств.

Все шкафные изделия питаются от сети переменного тока напряжением 220 В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (±1 Гц).

Замена технологических трубопроводов

Воздуховоды

Рабочим проектом предусмотрена замена существующего магистрального воздухопровода от здания воздуходувок до 6-го аэротенка Ø1614x8,0 мм с переходом на

Ø1410x5,0 мм и Ø1008x4,0 мм для подачи воздуха на систему крупнопузырчатой аэрации в каналах аэротенка, систему мелкопузырчатой аэрации в аэротенках, на погружные аэраторы. Номинальный расход на:

крупнопузырчатую аэрацию - 3200 м^3/час;

на мелкопузырчатую аэрацию – 79 200 м^3/час;

на погружные аэраторы – 12 600 м^3/час.

Общий расход воздуха составляет 95 000 м^3/час.

Подача воздуха в магистральный воздухопровод обеспечивается 7-ю воздуходувками (5 рабочих, 2 резервные), установленными в здании воздуходувок на территории КОС.

Магистральный воздухопровод запроектирован надземной прокладки на низких опорах с установкой скользящих и неподвижных опор.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счёт установки сильфонных компенсаторов.

Для предотвращения коррозии трубопровода и образования окалины, что недопустимо для мелкопузырчатой аэрации, воздухопровод выполняется из нержавеющих труб.

В целях сохранения тепла воздушных потоков и уменьшения линейных тепловых расширений воздушных магистралей проектом предусмотрена тепловая изоляция трубопровода.

В целях непрерывной подачи воздуха в аэротенки и предотвращения остановки технологического процесса, на период демонтажа существующего трубопровода подачи воздуха и монтажа нового, предусмотрено устройство временного коллектора подачи воздуха Ø1200 мм.

Временный трубопровод подачи воздуха выполняется из шахтных вентиляционных труб, изготовленных из ткани с полимерным покрытием по ТУ 38-105.1974-90.

Трубопровод активного возвратного ила

Для смешения потока сточных вод с потоком обратного активного ила, равномерного распределения и получения одинаковой концентрации иловой смеси в самотечном подводящем канале, проектом предусмотрен напорный трубопровод активного возвратного ила.

Возвратный активный ил с помощью насосных агрегатов, установленных в помещении иловой насосной станции подается по проектируемому трубопроводу Ø1210 x8,0 мм в канал подводящий сточные воды на очистку в аэротенки.

Напорный трубопровод запроектирован надземной прокладки на низких опорах с установкой скользящих опор.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счёт естественных поворотов трассы трубопровода.

Для предотвращения коррозии трубопровода и увеличения срока службы, трубопровод выполняется из нержавеющих труб.

Для предотвращения замерзания ила в трубопроводе и уменьшения линейных тепловых расширений проектом предусмотрена тепловая изоляция трубопровода.

Насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка)

Рабочим проектом предусматривается реконструкция схемы откачки донного осадка из радиальных отстойников.

По рабочему проекту разработанному специалистами ЯАМС, согласно технологической схемы очистки сточных вод, для удаления донного осадка из первичных радиальных отстойников запроектированы две насосные станции первичного осадка. В каждой из насосных станций первичного осадка, установлены по два насоса, которые посредством периодического включения управляемых задвижек откачивают донный осадок из того или иного радиального отстойника. Производительность насосов откачки сырого осадка составляет 60 м^3/ч при напоре 9 м. Такое проектное решение дает следующие риски:

непостоянная концентрация откачиваемого осадка (высокая концентрация в начале откачки, низкая концентрация в конце откачки);

отсутствие контроля за отбором осадка;

высокий риск забивания трубы DN200 под отстойником.

В рабочем проекте в насосных станциях сырого осадка устанавливаются по одному насосу на каждый отстойник (4 рабочих + 2 резервных). Производительность насосов до 15 $м^3$/ч, напор 20 м. Это позволит вести индивидуальный постоянный отбор осадка с постоянным качеством из каждого отстойника.

Устанавливаются пробоотборники, расходомеры и частотные преобразователи на насосах. Это позволяет контролировать расход и качество отбираемого осадка, а также контролировать не забита ли труба под отстойником.

Предусматриваются трубы диаметром DN100 в существующих трубах, а также патрубки для промывки. Это гарантирует, что всасывающие трубы осадка не будут зацементированы осадком.

Напорные трубопроводы насосов выполняются из стальных электросварных труб из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 10704-91. Управление работой насоса - местное, автоматическое от щита управления.

Распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов)

Рабочим проектом предусматривается замена существующих щитовых затворов с ручным управлением на щитовые затворы из нержавеющей стали с электроприводом.

Затвор щитовой лотковый с электроприводом, предназначен для оперативного регулирования и герметичного перекрытия потоков в крайнем нижнем положении щита, устанавливается в лотках методом заливки бетоном и позволяет:

осуществлять закрывание и открывание прохода канала с пульта управления и остановку щита затвора в любом промежуточном положении;

осуществлять автоматическое отключение электродвигателя в положении «закрыто», «открыто» или при аварийном заедании подвижных частей в процессе хода щита и осуществлять их сигнализацию;

осуществлять автоматическое переключение электропривода из положения ручного на электрическое или независимое ручное и электрическое управление;

осуществлять дистанционное указание степени открытия прохода канала на пульте управления при условии наличия резисторного датчика положений.

Щитовой затвор марки ЗЩЛЭк 1200.1400.3100.00 с электроприводом SA-14.1-45 мощностью N=1,5 кВт в количестве 6 шт.

Затвор устанавливается на отм. – 1,500.

Габаритные размеры затвора:

ширина живого сечения затвора – 1200 мм;

высота живого сечения затвора – 1400 мм;

высота рамы затвора – 3100 мм.

Цех УФО (реконструкция)

Рабочий проект предусматривает замену отработанного и пришедшего в негодность оборудования, поставленного в прошлые годы НПО «ЛИТ» на существующую станцию УФО.

Для оценки количества оборудования ультрафиолетового обеззараживания, необходимого для применения на ОСК г. Астаны после реконструкции и внедрения доочистки на флотофильтрах, приняты следующие показатели качества: взвешенные вещества – не более 6 мг/л, ХПК – не более 45 мг/л, БПКполн – не более 6,0 мг/л, $БПК_5$ – не более 4,0 мг/л, $Fe_{общ.}$ – не более 0,3 мг/л, нефтепродукты не более 0,3 мг/л, режим водоотведения – самотечный.

Рекомендуется применить, при максимальном проектном расходе – не более 15 558 $м^3$/ч (с учетом коэффициента неравномерности):

На сегодняшний день, на объекте установлена следующая конфигурация УФ-оборудования: четыре рабочих и один резервный канал с шестью секциями в канале с двумя вертикальными УФ модулями в секции типа 88МЛВ-36А350-М с механической очисткой кварцевых чехлов.

Для обеспечения обеззараживания доочищенных сточных вод необходимо и достаточно использовать 3 рабочих лотка. Два лотка оставлены как байпасные линии. В каждом рабочем лотке установлено по 12 модулей 88МЛВ-36А-350-М (всего 30 рабочих и 6 резервных модулей).

Доочищенные сточные воды по двум трубопроводам диаметром 1400 мм самотеком поступают в подводящий канал, а затем попадают в 5 бетонных лотков, из которых 3 лотка являются рабочими, а два байпасных лотка закрыты щитовыми затворами. В каждом лотке сточная вода обходит кварцевые чехлы, закрывающие от контакта с водой УФ лампы, и под воздействием УФ излучения, расположенных в них бактерицидных ламп, обеззараживаются.

Далее обеззараженные воды попадают в отводящий канал, из которого отводятся из станции УФ-обеззараживания четырьмя трубопроводами диаметром 1200 мм.

Подводящие и отводящие трубопроводы оборудуются глубинными затворами производства ЗАО НПО «ЛИТ». На входе и выходе из лотка предусмотрены щитовые затворы отсечные с электроприводом. Для вывода лотка в длительный ремонт предусмотрены шандоры на входе и выходе.

Обслуживание УФ-установок заключается в периодической замене УФ-ламп (через 12 000 часов) и в периодической промывке кварцевых чехлов УФ-установок (1 раз в 6 месяцев с добавлением раствора щавелевой кислоты (концентрации 0,2%) с использованием блока химической промывки БПР-50. В период эксплуатации УФ-системы между промывками указанным способом происходит загрязнение внешней поверхности кварцевых чехлов и как следствие снижение эффективности обеззараживания. Для предотвращения загрязнения модули 88МЛВ-36А-350-М укомплектованы системой механической очистки, управляемой датчиком интенсивности излучения УФ ламп ДИ-20УМ.

Механическая очистка кварцевых чехлов модулей оснащена компрессором atlas copco lf5-10uv 250 400/3/50 со шкафом управления. Один компрессор обслуживает все модули лотка (12 модулей).

Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод

Экспериментальная насосная установка предназначена для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод. Два контейнера – насосный и контейнер с измерительной техникой полностью готовы к подключению, оснащены электрическими приборами отопления, освещения, кабельной и трубной разводкой и т. д.

Комплект оборудования предназначен для выявления достоверных данных о составе и количестве загрязнений в поступающих стоках и возможности корректировки процесса очистки в целях:

оценки текущего состояния КОС г. Астаны и эффективности процесса очистки;

определения качества воды после традиционной очистки (перед подачей сточных вод на доочистку и УФО - обеззараживание);

разработки рекомендаций по инжинирингу КОС г. Астаны.

Основными задачами работы установки является обеспечение получения квалифицированных измерений качества биологической очистки на площадке существующих КОС, что очень важно. На основании полученных надежных данных по объему и качеству сточных вод, в результате работы лабораторной установки автоматизированного контроля качества очистки сточных вод возможен правильный подход к решению поставленных задач для улучшения работы сооружений.

Экспериментальная установка работает в полностью автоматическом режиме. Для этого собирается система управления производственным процессом, состоящая из персонального компьютера, преобразователя сигналов и нескольких модулей, по обработке входных и выходных сигналов.

Оборудование располагается в контейнере комплектно.

Здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей)

Существующая воздуходувная станция предназначена для подачи сжатого воздуха на аэротенки. В здании станции установлены пять компрессоров KA22SV-GL 225. В настоящем проекте, в дополнение к существующим компрессорам устанавливаются два новых компрессора такой же марки.

Производительность компрессора среднечасовая Q=15 300 м^3/час, максимально часовая 19 080 м^3/час с напором 15,13 м. Номинальная мощность электродвигателя N=310 кВт.

Всасывающие и напорные трубопроводы выполняются из стальных труб из нержавеющей стали Ø630х10 мм по ГОСТ 9941-81 с.

Напорные трубопроводы от компрессоров подключаются в коллектор Ø1600, выполненный отдельным проектом (коллектор проложен снаружи здания).

Управление работой компрессоров - местное, от щита управления, которым каждый компрессор комплектуется.

Насосная станция на входе с приемной камерой (установка насоса)

Рабочим проектом предусмотрена замена существующего канализационного насоса марки СДВ 2700/26,5 на насосный агрегат "Hidrostal" марки L20K-LLTR3+LLMTW-X-315M6.

Производительность насоса Q=3240 м^3/час, напор 16 м, мощность электродвигателя N=200 кВт.

Исполнение насоса - с вертикальным расположением приводного вала Электродвигатель насоса устанавливается в сухом помещении на отметке +341,50 (-3,800) на опорных балках.

Насос устанавливается на отметке +337,50 (-7,800) в сухом помещении на опорных балках.

Кинематическая связь электродвигателя и насоса осуществляется с помощью карданного вала.

Всасывающий трубопровод К1 выполняется из стальных электросварных труб Ø820х10 мм по ГОСТ 10704-91 с установкой затвора с электроприводом Ду=800 30с908рМ и устройством эксцентрического перехода к всасывающему патрубку насоса DN500.

Напорный трубопровод К1 выполняется из стальных электросварных труб Ø630х10 по ГОСТ 10704-91 с установкой обратного клапана и затвора с электроприводом Ду=600 30с908рМ. Напорный трубопровод от насоса подключается в существующий коллектор Ø800 на отметке -10,600 м.

Управление работой насоса - местное, от щита управления.

Насосная станция № 13 (установка насоса)

Рабочим проектом предусмотрена замена существующего канализационного насоса марки СДВ 2700/26,5 на насосный агрегат «Hidrostal» марки L20K-LLTR3+LLMTW-X-315M6.

Производительность насоса Q=3240 м^3/час, напор 16 м, мощность электродвигателя N=200 кВт.

Исполнение насоса - с вертикальным расположением приводного вала. Электродвигатель насоса устанавливается в сухом помещении на отметке +343,50 (-3,800) на опорных балках.

Насос устанавливается на отметке +339,50 (-7,800) в сухом помещении на опорных балках.

Кинематическая связь электродвигателя и насоса осуществляется с помощью карданного вала.

Всасывающий трубопровод К1 выполняется из стальных электросварных труб Ø820х10 мм по ГОСТ 10704-91 с установкой затвора с электроприводом Ду=800 30с908рМ и устройством эксцентрического перехода к всасывающему патрубку насоса DN500.

Напорный трубопровод К1 выполняется из стальных электросварных труб Ø630х10 мм по ГОСТ 10704-91 с установкой обратного клапана и затвора с электроприводом Ду=600 30с908рМ. Напорный трубопровод от насоса подключается в существующий коллектор Ф800 на отметке -10,600 м.

Управление работой насоса - местное, от щита управления.

I очередь строительства (3 пусковой комплекс)

По 3-му пусковому комплексу предусмотрены следующие решения

Гидромеханизированные работы.

Обезвоживание иловых отложений.

Рекультивация земель.

Гидромеханизированные работы

Земснаряды

Землесосный снаряд № 1 для очистки и дноуглубительных работ общего назначения

Земснаряд № 1 (ЗС № 1), оборудованный фрезой, предназначен для добычи грунта в забое, производства дноуглубительных работ в следующих технологических работах:

Работа в акватории воссоздаваемого озера «Ульмес».

Намыв гидротехнических сооружений – северной, центральной и южной дамб, разделяющих территорию накопителя на технологические объекты (временные емкостные сооружения) и воссоздаваемые водные объекты.

Зачистка дна от иловых донных отложений мощностью свыше 0,9 м.

Зачистка дна от ила, совмещенная с дноуглублением, в пределах чаши воссоздаваемого озера «Большой Талдыколь» без учета мощности залегания иловых донных отложений: 292 га.

Намыв береговой дамбы.

Рекультивация воссоздаваемого озера «Ульмес».

Производительность ЗС №1 по воде составляет от 1800 м^3/ч.; тип разрыхлителя – фреза; предназначен для углубления и очистки дна водоемов с категорией разрабатываемых грунтов по трудности разработки I – IV. Земснаряд в дополнение к фрезе комплектуется щелевидным грунтозаборником с принудительной подачей грунта на всас.

Допускается подача первичной пульпы на отстойник-уплотнитель с концентрацией вплоть до 8%...10% с.в., в частности при дноуглубительных работах, совмещенных с очисткой дна от ила. Но в большинстве случаев возможность получения первичной пульпы на земснаряде с фрезой с концентрацией выше 3% с.в. практически полностью исключена, исходя из условия разработки иловых донных отложений относительно малой мощности (для данного типа оборудования): от 0,6 до 1,2 м и только изредка достигающих мощности 1,8 м.

Всего ЗС № 1 осуществляет плановую зачистку и дноуглубление на площади порядка 410 га, что составляет 57% от суммарной площади дна накопителя, подлежащей зачистке средствами гидромеханизации.

При производстве работ по зачистке дна от иловых отложений следует учитывать, что при работе ЗС № 1 с фрезой только 70%...80%, в лучшем случае 90%, донных отложений поступает на всас насоса земснаряда и безвозвратно выводится из водного объекта. Остальные ~20% (до 30% в зависимости от условий разработки) иловых отложений в пересчете на сухое (взвешенное) вещество рассеиваются в водной толще и оседают на дно с формированием вторичных жидких иловых отложений.

Землесосный снаряд № 2 для прецизионной очистки дна от иловых отложений

Землесосный снаряд № 2 (ЗС № 2), производительность грунтового насоса по воде 1200 м^3/ч при напоре 50 м. Предназначен для высокоточной (прецизионной) зачистки дна от иловых отложений с целью минимизации извлечения донных грунтов и соответственно минимизации объема иловой пульпы, подлежащей обезвоживанию.

На ЗС № 2 согласно рабочему проекту возлагается следующий состав и объем работ:

Зачистка дна – подготовка ложа (основания) под три гидротехнические дамбы – северную, центральную и южную – 2,0 га.

Гидромеханизированное продление канала на участках заболачивания и сложного, ранее (при строительстве дамбы) нарушенного земляными работами рельефа.

Зачистка дна от иловых донных отложений мощностью менее 0,9 м за пределами чаши воссоздаваемого озера «Большой Талдыколь»: 308 га.

Высокоточное профилирование прибрежной полосы вдоль уреза воды (формирование проектного уклона, в частности и северной оконечности озера «Большой Талдыколь» по периметру берега протяженностью порядка 3,0 км).

Локализованная зачистка дна от вторичных иловых донных отложений, сформировавшихся после работы ЗС № 1.

Пульпопроводы

В рабочем проекте используется три категории пульпопроводов:

плавающие напорные пульпопроводы;

береговые напорные пульпопроводы;

береговые распределительные пульповоды для намыва ила и песчано-гравийной смеси.

Плавающие напорные пульпопроводы

Напорные пульпопроводы в пределах акватории водоема от земснаряда до берега закладывается на поплавках, не предусматривающих трапы для прохода обслуживающего персонала. Для этого наилучшими техническими характеристиками обладают плавучие эластичные трубопроводы (пульпопроводы). Потери напора на трение в этих трубопроводах на 8-12% ниже, чем в стальных трубах. У эластичных пульпопроводов средний срок службы по гидроабразивному износу в 5-8 раз больше чем у стальных труб, имеют повышенную стойкость к действию агрессивных сред. При радиусах изгиба 15-20 его диаметров он сохраняет форму и таким образом не требует шаровых соединений. Отсутствие шаровых соединений, эластичность трубопроводов позволяет перемещать гидросмеси повышенной концентрации (до 50%) по несвязному грунту, а также органогенные иловые пульпы с концентрацией 4% – 6% по сухому веществу.

Эластичные трубопроводы диаметром 426 мм длиной секции 6, 7,5 и 10 м на давление до 0,60 МПа, и соединяются между собой через специальные уплотнительные кольца.

Доставка персонала на земснаряды осуществляется малогабаритным катером – моторной лодкой.

Береговые напорные пульпопроводы

В рабочем проекте предусмотрено две трассы береговых пульпопроводов для двух земснарядов: ЗС № 1 и ЗС № 2, соответственно, прокладываемых по восточному и западному берегу накопителя в основании подошвы дамбы обвалования. Оба береговых пульпопровода имеют равный диаметр DN 450-560 мм, выполнены из полиэтилена с рабочим давлением 16 атм. Запас по рабочему давлению и толщине стенок заложен береговых пульпопроводов с учетом абразивного износа в процессе эксплуатации. Условия и срок эксплуатации береговых пульпопроводов из полимерных материалов – абразивный износ, отсутствие защиты от УФ-излучения в течение трех лет эксплуатации, исключает по завершению работ их повторное использование в качестве напорных труб. Береговые плавучие пульпопроводы из полиэтилена (или полипропилена) утилизируются в составе работ по строительству дренажной системы в составе архитектурно-строительного проекта рекультивации территории.

Каждый береговой пульпопровод предназначен для работы для одного земснаряда. Береговые пульпопроводы укладываются по запроектированным трассам без крутых поворотов и переломов преимущественно вдоль подошвы дамбы обвалования с целью обеспечения доступа для технического обслуживания.

Береговые распределительные пульпопроводы для намыва ила и песчано-гравийной смеси

Береговые распределительные пульповоды в рабочем проекте используются для выполнения четырех технологических задач:

Намыв дамб в геотекстильных контейнерах с изоляцией поверхности и откосов намывным грунтом.

Намыва грунта – заиленной песчаной фракции – в отстойнике-уплотнителе с целью очистки иловых донных отложений от грубодисперсных примесей; формирование суходольной территории на месте отстойника-уплотнителя по результатам технической рекультивации.

Намыв песчано-гравийной смеси (ПГС) при формировании береговой дамбы и пляжной прибрежной полосы озера «Большой Талдыколь», намыв пляжной зоны на озере «Ульмес».

Намыв песчано-гравийной смеси со склада ПГС для последующего строительства дамб.

Перекачивающие станции (повысительные насосные станции)

Перекачивающие (повысительные) насосные станции (ПНС) предназначены для увеличения дальности транспортирования пульпы земснаряда. Производительность по пульпе 1600 м^3/час, напор 50 м. Каждая станция оснащена грунтовым насосом 1ГрТ 1600/50. Устанавливаются ПНС по две на каждый ЗС и являются передвижными. Оборудование станции смонтировано на санях, которые являются одновременно и рамой насоса и двигателя. Подключение насоса к коллекторам производится задвижками.

Обезвоживание иловых отложений

Запасы иловых донных отложений

В рабочем проекте рассмотрены три методики оценки запасов иловых донных отложений подлежащих разработке средствами гидромеханизации с последующим обезвоживанием.

Результаты расчетов запасов илов в северной части накопителя по состоянию на 2003 год

Таблица 11

№ п/п	Наименование	Объем	Запасы сухого вещества
1	Органогенные иловые отложения	3 160 тыс. м^3	308,1 тыс. тонн с.в.
2	Глинистый ил	894 тыс. м^3	841,2 тыс. тонн с.в.
3	Всего	4,054 млн. м^3	1,149 млн. тонн с.в.

Для получения результирующих величин запасов иловых донных отложений, подлежащих разработке земснарядами, гравитационной сепарации, уплотнению и обезвоживанию, представленные величины были скорректированы:

приращение ила в 2011 г. по сравнению с 2003 г. на 0,10 м при расчетной влажности жидкотекучих (новообразованных) илов 94% на 100% площади. Имеем при площади северной части накопителя 907 га, приращение объема жидкотекучего ила составляет 0,907 млн. м^3 или 56,1 тыс. тонн с.в. за 8 лет (7 тыс. тонн с.в. /год или 19,2 тонн с.в./сут);

на площади 400 га, западнее береговой дамбы удалению подлежит только слой жидкотекучих иловых отложений; вязкотекучие иловые отложения, в частности, глинистый ил (0,10 м) и плотный органогенный ил (0,10 м) сохраняются на осушаемой территории для естественной подсушки; всего 0,8 млн. м^3, в том числе, 400 тыс. м^3 органогенного ила и 400 тыс. м^3 глинистого ила, что составляет снижение расхода сухого вещества ила в процессах его обработки на 55,7 и 376,3 тыс. тонн с.в., соответственно;

ИТОГО запасы органогенных и глинистых илов, удаляемых земснарядами при расчистке накопителя, составляют 308,4 и 464,9 тыс. тонн по сухому веществу, соответственно, в сумме 773,5 тыс. тонн с.в.

Материальный баланс иловых донных отложений

Основополагающими для проектирования и расчета технико-экономических показателей очистки озера Талдыколь, являются следующие четыре группы величин:

Удаление земснарядами иловых донных отложений на площади 907,3 га. Подсушка ила текучепластичной и пластичной консистенции на осушаемой площади 400 га по западному берегу воссоздаваемого озера «Большой Талдыколь».

Работа земснарядов по илоудалению с объемом первичной пульпы с расчетной концентрацией 3,4% с.в.: 22,3 млн. м^3 с суммарным содержанием сухого вещества 773 тыс. тонн.

Осаждение в отстойнике-илоуплотнителе 203,4 тыс. т. С.В. песчано-алеврито-вой фракции, в т.ч. песка 162,7 тыс. т. что в приведении к намытой залежи составляет 145 тыс. м^3.

Обезвоживание в геотекстильных контейнерах илового осадка – 9,2 млн. м^3 при расчетной влажности 94%, что соответствует 569,9 тыс. тонн с.в. По результатам обезвоживания формируется залежь объемом 994 тыс. м^3.

Итоги расчета материального баланса иловых донных отложений накопителя Талдыколь

Таблице 12

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1.	Площадь северной части накопителя Талдыколь	га	907,3
	в том числе		
1.1.	площадь, подлежащая очистке от жидкотекучих и текучих иловых донных отложений (западнее береговой дамбы)	га	400,0
1.2.	площадь, подлежащая полной очистке от иловых донных отложений	га	507,3
2.	Объем иловых донных отложений в северной части накопителя Талдыколь		
2.1.	по состоянию на 2003 г.	млн. м³	4,054
2.2.	приращение иловых донных отложений в период с 2003 по 2011 гг.	млн. м³	0,907
2.3.	по состоянию на 2011 г.	млн. м³	4,961
2.4.	Иловые донные отложения оставляемые для подсушки на осушаемой территории западнее береговой дамбы	млн. м³	0,800
2.5.	ИТОГО объем иловых донных отложений, подлежащий разработке, гравитационной сепарации и обезвоживанию	млн. м³	4,161
3.	Запасы иловых донных отложений в северной части накопителя в приведении к сухому веществу		
3.1.	по состоянию на 2003 г.	тыс. тонн с.в.	1 149,3
	в том числе		
3.1.2.	органогенный ил	тыс. тонн с.в.	308,1
3.1.3.	минеральный (глинистый) ил	тыс. тонн с.в.	841,2
3.2.	приращение иловых донных отложений в период с 2003 по 2011 гг. (h_i=0,10 м, W_i=94,0% ρ_i=1,030 тонн/м³):	тыс. тонн с.в.	56,1
3.3.	Всего по состоянию на 2011 г.	тыс. тонн с.в.	1 205,4
	в том числе		
3.3.1.	органогенный ил	тыс. тонн с.в.	364,1
3.3.2.	минеральный (глинистый) ил	тыс. тонн с.в.	841,2
3.4.	Иловые донные отложения, подлежащие подсушке на осушаемой территории	тыс. тонн с.в.	432,1
	в том числе		
3.4.1.	минеральный (глинистый) ил	тыс. тонн с.в.	376,3
3.4.2.	пластичный органогенный ил в зоне контакта с минеральным дном	тыс. тонн с.в.	55,7
3.5.	Иловые донные отложения, подлежащие разработке средствами гидромеханизации	тыс. тонн с.в.	773,3
	в том числе		
3.5.1.	органогенный ил	тыс. тонн с.в.	308,4
3.5.2.	минеральный (глинистый) ил	тыс. тонн с.в.	464,9
3.5.3.	приведенная (средневзвешенная) влажность иловых донных отложений в общем слое Н	% вес.	83,2%
4.	Объем иловых донных отложений в приведении к первичной пульпе с концентрацией 3,4% с.в.	млн. м³	25,3
5.	Расчет продуктов гравитационной сепарации – намывной грунт в отстойнике-уплотнителе		
5.1.	Расчетное содержание песка и гравия в глинистом иле	% с.в.	35%
5.2.	Весовое содержание песка и гравия в глинистом иле	тыс. тонн с.в.	162,7
5.3.	Содержание иловой фракции в намывном песке, оседающем в отстойнике-уплотнителе	% с.в.	20%
5.4.	ИТОГО сухое вещество донных отложений (песчано-алевритового грунта), оседающее в отстойнике-уплотнителе	тыс. тонн с.в.	203,4
	в том числе		
5.4.1.	песок и гравий:	тыс. тонн с.в.	162,7
5.4.2.	илистая фракция (алеврит и пелит):	тыс. тонн с.в.	40,7
5.5.	ИТОГО сухое вещество илового осадка, откачиваемого из отстойника-уплотнителя на обезвоживание	тыс. тонн с.в.	569,9
6.	Подача илового осадка на обезвоживание и результаты обезвоживания в контейнерах		

6.1.	Объем илового осадка в приведении к стандартной концентрации 6,0% с.в. ($W_{ио}$=94,0%; $\rho_{ио}$=1,030 тонн/м³)	млн. м³	9,2
6.2.	Расход илового осадка по сухому веществу	тыс. тонн с.в.	569,9
6.3.	Объем илового осадка после сгущения в контейнерах ($W_{сио}$=78%; $\rho_{ио}$=1,120 тонн/м³)	млн. м³	2,31
6.4.	Объем почвогрунта после консолидации в контейнерах ($W_{оио}$=55%; $\rho_{ио}$=1,281 тонн/м³), не более	млн. м³	0,994
6.5.	Зольность илового осадка	% с.в.	85%

Характеристика геотекстильных контейнеров

Геотекстильные контейнеры предназначены для обезвоживания обводненных минеральных, органоминеральных и органических суспензий, в том числе, в смеси с водными эмульсиями нефти. Технология предназначена для применения в промышленных и в полевых условиях эксплуатации без ограничений в части воздействия факторов окружающей среды: температура от + 60°С до – 40°С без укрытия от солнечной инсоляции (ультрафиолета); в сухую и дождливую погоду.

Контейнер представляет собой крупногабаритный мешок из высокопрочной фильтрующий ткани, в порожнем состоянии представляющий собой плоский рукав шириной от 5 до 14 м, длинной от 5 до 100 п.м. (до 60 п.м. для контейнера шириной 14 м). Контейнеры транспортируются в свернутом в рулон состоянии, который разворачивается на производственной площадке. Каждый контейнер имеет порты подключения питающих коммуникаций – питающие рукава (тканый конический или цилиндрический рукав Ø500 или Ø300, соответственно), располагаемые по продольной оси на своде контейнера с шагом 15 п.м. с отступом от торцов 7,5 п.м. (К примеру, на типовом контейнере длиной 60 п.м. имеется четыре порта подключения). Возможны и иные конструкции питающего порта и шаг их расстановки с учетом свойств обезвоживаемого материала.

Геотекстильный контейнер как технологическое изделие является современным достижением в области изготовления сверхпрочных фильтрующих тканей, способных выдерживать очень высокие нагрузки. Беспрецедентно большие размеры геотекстильного контейнера представляют практически неограниченные возможности по масштабам, срокам и оперативности обезвоживания: от 200 до 1000 м³/ч тонкодисперсной пульпы.

Основные принципы укладки и обезвоживания иловых отложений в геотекстильных контейнерах:

уложить контейнер на устойчивое к размыву основание с уклоном по продольной оси контейнера не более 0,05, по поперечной оси контейнера – не более 0,005. При больших углах уклона площадки возможно сползание, скатывание или скручивание контейнера на стадии его заполнения жидкой (подвижной) пульпой); во избежание сползания и скручивания контейнера его фиксируют на основании посредством вшитых в контейнер ремней и забиваемых в грунт анкеров; при укладе контейнера отслеживать, чтобы порты подключения были сверху (а не снизу) контейнера;

присоединить к портам подключения питающие коммуникации – цельнотканые рукава (пожарный рукав) или полимерные шланги диаметром от 100 до 200 мм, в зависимости от расхода и механического состава пульпы; подключение осуществляется через патрубок (тонкостенная металлическая труба или полимерная труба с толщиной стенки ≥ 3 мм: длиной 1±0,3 м), который вводится в питающий рукав контейнера; присоединения осуществляются на хомутах, иными быстросъемными многоразовыми или одноразовыми разъемами;

заполнить контейнер пульпой (водной суспензией) и дождаться пока через поры выйдет вся вода, которая может отделиться от твердых частиц. При заполнении геотекстильного контейнера зернистой суспензией (песком) свободная вода отходит практически мгновенно – полностью в пределах календарных суток. Это имеет место при строительстве гидротехнических сооружений, к примеру, дамбы. Для быстрого и полного выхода влаги из тонкодисперсным суспензий, к которым относятся илы, осадки, шламы, их обрабатывают кондиционирующим реагентом – флокулянтом. Кондиционирование раствором флокулянта – это обязательная процедура при обезвоживании органогенных иловых донных отложений (илового осадка);

после схождение свободной («быстрой») влаги, геотекстильный контейнер, повторно дозаправляется пульпой, до тех пор пока, внутри контейнера не сформируется плотной песчаное тело (при строительстве гидротехнических сооружений) или сгущенный ил, не содержащий свободно отделяющейся воды (при обезвоживании илового осадка);

по результатам первичного обезвоживания тонкодисперсных суспензий (илового осадка) в геотекстильном контейнере формируется текуче-пластичная паста. По результатам консолидации – тугопластичный грунт. Размер пастообразного грунтового тела в контейнере на момент прекращения активной стадии заполнения: по высоте 1,8-2,4 м; по ширине – от 4,2 до 12,8 м в соответствии с типоразмером контейнера.

Для проектного типоразмера контейнера максимальная высота – 2,4 м, ширина при максимальном заполнении – 12,8 м; длина в соответствии с комплектацией – 60 и 55 п.м. с сокращением длины в процессе заполнения ~1,0 п.м. (по 0,4...0,5 п.м. на каждом торце). Ширина и длина контейнера изменяется в зависимости от текущей степени заполнения и консолидации обезвоживаемого материала. По результатам консолидации происходит усадка грунта пропорционально объему воды, отошедшему на этой пассивной стадии обезвоживания. По результатам первичной консолидации (до 3 месяцев без промораживания и оттаивания) высота грунтового тела в контейнере снижается с 2,4 м до 1,2±0,1 м. По завершению консолидации (с применением промораживания и оттаивания) высота грунтового тела в контейнере снижается с ~1,2 до ~0,9 м. После оттаивания сформированного в контейнере грунтового тела с мая по апрель экономически целесообразно произвести дозаправку контейнеров иловым осадком.

По результатам подсушки и замораживания обезвоживаемого материла в контейнерах формируется рассыпчатый грунт, экологические свойства которого полностью соответствуют химическим составу твердой фазы исходного материала (ила, осадка, шлама). Разрушению (удалению) подвергаются только те вещества, которые окисляются кислородом (напрямую, аборигенной или привнесенной бактериальной биомассой): сероводород, отчасти аммонийный азот и нефтепродукты.

В климатических условиях Республики Казахстан обезвоживание иловых донных отложений в геотекстильных контейнерах экономически и технически целесообразно осуществлять с использованием цикла промораживания и оттаивания, перед тем как вскрывать контейнеры для утилизации обезвоженного ила (почвогрунта).

Принципиальная технологическая схема обезвоживания иловых донных отложений

Рабочим проектом определяется следующий состав процессов разработки, обработки и обезвоживания иловых донных отложений

Разработка иловых донных отложений средствами гидромеханизации – земснарядами. Получение первичной пульпы, характеризующейся полидисперсным составом и нестабильной концентрацией сухого вещества (твердой фазы).

Гравитационная сепарация первичной пульпы в отстойнике-уплотнителе большого объема с получением плотной залежи (намытого пляжа) из заиленной песчаной фракции и жидкотекучего уплотненного илового осадка стабильной концентрации по сухому веществу (твердой фазе).

Подача погружными электронасосами илового осадка стабильной концентрации из илосборных котлованов на технологический комплекс обезвоживания в геотекстильных контейнерах.

Намытая заиленным песком залежь периодически осушается посредством удаления жидкотекучего илового осадка и надосадочной воды насосами из илосборных котлованов отстойника-уплотнителя. По окончанию очистки накопителя от иловых донных отложений отстойник-уплотнитель выводится в режим отвода остаточной жидкой фазы из намытого тела. По окончанию процесса дренажной подсушки намытая залежь планируется бульдозерной техникой и отсыпается обезвоженным иловым осадком.

Сливные воды отстойника-уплотнителя и фильтрат, образующий при обезвоживании илового осадка в контейнерах подлежат возврату. Возвратные воды подлежат совместной доочистке от взвешенных веществ при соответствии прочих показателей нормативам предельно-допустимого сброса (ПДС). При ситуативном несоответствии качества возвратных вод ПДС по показателям взвешенные вещества ХПК/БПК, фосфаты и сероводород, рабочим проектом предусматривается реагентная доочистка возвратных вод.

Последовательность выполнения работ на дренажной площадке

Обезвоживание илового осадка в геотекстильных контейнерах включает следующие технологические операции:

В активной стадии эксплуатации одновременно находится два (2) технологических участка до полного заполнения всех уложенных на дренажное основание контейнеров в первом (базовом) слое. Количество контейнеров первого слоя на одном технологическом участке составляет 100 ед.

Укладка рабочей партии геотекстильных контейнеров на технологический участок, введенный в активную стадию эксплуатации. Размер рабочей партии контейнеров, укладываемой в дневное время суток, должен быть достаточным для заполнения илового осадка в течение двух рабочих суток. Среднее количество контейнеров, вводимых в эксплуатацию, три единицы в сутки на одном технологическом участке; всего – 6 единиц на объекте. Допускается укладка контейнеров, в количестве достаточном для безостановочной работы технологического комплекса в течение одной календарной недели. Разгрузка контейнеров (780-800 кг/ед.) осуществляется с дороги продольной дамбы обвалования краном. От дамбы обвалования контейнер в рулоне разворачивается в сторону осевой дренажной канавы (водосборного лотка). Также предусмотрена доставка контейнера на место укладки автопогрузчиком, который спускается на дренажное основание технологического участка с поперечной дамбы обвалования по дорожному откосу. В этом случае контейнер разворачивается от осевого дренажа к дамбе обвалования. Правильно уложенный контейнер обращен портами подключения (четыре вшитых рукава) кверху.

Подключение питающих коммуникаций (пожарных рукавов) к контейнерам. Фиксация контейнера за вшитые ременные петли с одной (продольной) стороны к ранее заполненному контейнеру (подвязка петель), с другой стороны – анкерами, забиваемых в землю. Анкера удаляются при высоте заполняемого контейнера порядка 1 м. При высокой квалификации обслуживающего персонала (наработка навыков эксплуатации), фиксация контейнеров не требуется.

Подача илового осадка (рабочей пульпы) установленного объемного расхода и заданной концентрации твердой фазы (сухого вещества – с.в.) в магистральный пульпопровод. Для уплотненного илового осадка, поступающего на всас погружного насоса, РП определяет оптимальную концентрацию сухого вещества в рабочей иловой пульпе – 6% с допустимым отклонением ±2%.

Кондиционирование илового осадка (рабочей пульпы) раствором полимерного флокулянта для обеспечения оптимальных водоотдающих свойств – обеспечение отхода свободной воды посредством фильтрации от обезвоживаемого тонкодисперсного материала (иловых частиц). В качестве кондиционирующего реагента используется полимерный катионный флокулянт на основе полиакриламида – наиболее эффективный по технико-экономическим и экологическим показателям реагент для обезвоживания органических илов (осадков). В варианте, при обезвоживании смесового илового осадка, с высоким содержанием глинистых частиц, применяется комбинированное кондиционирование рабочей пульпы двумя полимерными растворами. Ввод раствора флокулянта осуществляется в напорный илопровод в специальных узлах ввода. Смешение рабочей пульпы с раствором флокулянта осуществляется в илопроводе в турбулентном режиме.

Распределение кондиционированной пульпы по трем геотекстильным контейнерам посредством подключения и отключения раздаточных коммуникаций (главного питающего рукава) в ручном режиме оператором по указаниям инженера-технолога (квалифицированного техника). Первичное заполнение контейнера иловым осадком осуществляется от 12 до 16 часов при выполнении одного обязательного условия – высота контейнера не должна превышать допустимую высоту подъема (H_{max}), которая является неотъемлемой технической характеристикой контейнера. Для контейнеров, включенных в состав рабочего проекта, максимально-допустимая высота их составляет 2,3 м.

Геотекстильный контейнер при вводе в эксплуатацию заполняется по всем четырем портам подключения питающих рукавов. В процессе заполнения контейнера осуществляется корректировка подачи пульпы по портам подключения: в места интенсивного поступления рабочей пульпы с формированием локального сгущенного тела, подача пульпы прекращается посредством пережима питающего рукава, ближайшего порта подключения. В результате периодического отключения (пережима) и подключения в эксплуатацию питающих рукавов, оператор формирует внутри геотекстильного контейнера равномерное по высоте осадочное тело из сгущенного ила.

Периодически, через две рабочие недели на третью, осуществляется дозаправка кондиционированной рабочей пульпой ранее заполненных на технологическом участке контейнеров, высота которых, после двух недель консолидации (состояние покоя), составляет менее 1,8 м.

Дозаправка контейнеров по мере консолидации обезвоживаемого материала, может осуществляться одновременно на двух технологических участках в течение 1 рабочей недели. Также допускается производство работ по дозаправке контейнеров на одном участке, со штатным вводом в эксплуатацию новых контейнеров на другом участке.

Вывод заполненных контейнеров из эксплуатации – отсоединение питающих коммуникаций (рукавов) от портов подключения контейнера. Отсоединение питающих коммуникаций осуществляется в апреле-мае после дозаправки контейнеров, прошедших стадию промораживания/оттаивания.

Работы по укладке контейнеров второго слоя, количество которых в слое на две единицы меньше, чем в первом слое – 98 единиц. Последовательность укладки и заполнения контейнеров второго слоя аналогична укладке первого слоя. Работы также осуществляются одновременно на двух технологических участках. Контейнер второго слоя укладывается в лоток, сформированный двумя прилегающими друг к другу контейнерами первого слоя.

Повторение операций по заполнению и дозаправке контейнеров второго слоя, аналогично заполнению контейнеров первого слоя.

Вывод сформированной в геотекстильных контейнерах залежи обезвоженного ила на заключительную консолидацию осуществляется в зиму. Вскрытие (разрез ножом) контейнеров осуществляется после полного оттаивания и просушки дренажной площадки, предпочтительно не ранее июня. Предпочтительно вскрытие осуществлять посредством удаления геотекстильного свода контейнера в виде отрезов ткани фиксированного размера, с целью утилизации в качестве вторичного геотекстиля.

С целью обеспечения надежных и бесперебойных условий эксплуатации технологического комплекса геотекстильных контейнеров с экономически эффективным использованием вмещающего объема контейнеров только для обезвоживания тонкодисперсных илов, рабочим проектом предусматривается подготовка рабочей пульпы к обезвоживанию посредством гравитационной сепарации и уплотнения илового осадка вне зоны осаждения песка, гравия и иных грубодисперсных включений в едином земляном сооружении – в отстойнике-уплотнителе, на базе естественной лощины на территории накопителя.

Расчетная потребность геотекстильных контейнеров

На основании материального баланса иловых донных отложений, подлежащих разработке земснарядами, гравитационной сепарации первичной пульпы в отстойнике-уплотнителе и планового количества илового осадка 570 тыс. тыс. тонн с.в. в объеме 9,2 млн. м³ при расчетной влажности 94%, на основании технологического тестирования иловых отложений накопителя произведен расчет потребности в геотекстильных контейнерах.

Состав комплекта контейнеров необходимого и достаточного для обезвоживания илового осадка накопителя Талдыколь

Таблица 13

Количество контейнеров на производственных участках	Количество контейнеров на технологич. участке		ВСЕГО количество контейнеров	Длина контейнера (L) в слое	ВСЕГО длина (ΣL)	Год реализации
	Линия №1	Линия №2				
	ед.	ед.	ед.	п.м.	м.п.	
Технологический участок №1:			198		11 390	
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2012
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2013
Технологический участок №2:			198		11 390	
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2012
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2013
Технологический участок №3:			198		11 390	
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2012
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2013

Технологический участок №4:						
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2012
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2013
Технологический участок №5:						
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2013
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2014
Технологический участок №6:						
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2013
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2014
Технологический участок №7:						
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2013
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2014
Технологический участок №8:						
1-й слой:	50	50	100	60	6 000	2013
2-й слой:	49	49	98	55	5 390	2014
ИТОГО количество контейнеров			1 584	–	91 120	2013 – 2014
в том числе						
			400		24 000	2012
			400		24 000	2013
			200		12 000	2013
			584		31 120	2014

Площадка для обезвоживания илового осадка

В результате детализированного изучения территории накопителя Талдыколь произведен сравнительный анализ двух наилучших площадок для технологического комплекса обезвоживания иловых донных отложений.

Наилучшим техническим решением для строительство площадки для обезвоживания илов в геотекстильных контейнерах принят первый вариант. На площадке для обезвоживания илового осадка предусматривается строительство дренажной площадки с технологическими коммуникациями и оборудованием

Дренажная площадка

Дренажная площадка предназначена для размещения (укладки) геотекстильных контейнеров с обеспечением условий их заполнения иловой пульпой, сбора и отвода фильтрата.

Конструкция площадки

Конструкция дренажной площадки имеет следующие технические элементы:

технологические участки для укладки геотекстильных контейнеров, в одновременной эксплуатации находится два технологических участка из восьми;

технологические дороги для доставки геотекстильных контейнеров (масса нетто ~ 800 кг/ед.) к месту укладки, а также для доставки питающих рукавов и запорной арматуры;

технологические проходы для обслуживания геотекстильных контейнеров – подключения и отключения питающих пульпопроводов;

обваловку технологического участка для удержания фильтрата на заданной площади и его отведения в заданном технологической схемой направлении (в отстойник-уплотнитель или в водоотводящий канал);

площадки для установки двух станций дозирования и приготовления флокулянта и дезодорирующего реагента;

дороги со съездами на технологические участки для автотранспорта и средств механизации с цепью обеспечения механизированной уборки, погрузки и транспортирования подсушенного осадка.

Технологические коммуникации и оборудование

Технологическая коммуникации дренажной площадки включает технические средства, обеспечивающие бесперебойную подачу в геотекстильные контейнеры кондиционированной пульпы - илового осадка, обработанного рабочим раствором флокулянта и имеет следующие элементы:

магистральный илопровод;

раздаточный илопровод;
питающий илопровод;
дозирующий трубопровод;
внутриплощадочная запорная арматура;
насосы подачи илового осадка на обезвоживание в геотекстильные контейнеры;
станция приготовления и дозирования раствора флокулянта (СПДФ);
водоснабжение СПДФ;
узел дозирования дезодоранта;
дренажная система для отвода фильтрата.

Магистральный илопровод

Напорный трубопровод, по которому осуществляется подвод илового осадка к технологическим участкам дренажной площадки с подключением к внутриплощадочному раздаточному илопроводу. Оптимальная скорость перекачки илового осадка 2...2,5 м/с, максимально-допустимая скорость по технологическим показателям не лимитируется: при скорости перекачки 3...5 м/с ухудшение технологических свойств илового осадка не происходит, имеет место перерасход энергии на перекачку. Минимальная скорость перекачки илового осадка, повергнутого предварительной гравитационной сепарации – 1,2...1,4 м/с.

Магистральные илопроводы приняты из полиэтилена ПЭ 100 SDR-17 (10 атм.) D355, толщина стенок 20 мм (dy 315 мм).

Раздаточный илопровод

Внутриплощадочный (в пределах технологического участка) напорный трубопровод, из которого осуществляется разбор кондиционированной пульпы на геотекстильные контейнеры. Точкой разграничения магистрального и раздаточного илопроводов, как правило, является точка ввода раствора флокулянта – узел смешения или ответвление раздаточного илопровода от магистрального. Для раздаточных илопроводов большой протяженности, узел смешения может быть смещаемым по ходу движения илового осадка по трубопроводу. В этом случае, точкой разграничения является первая по ходу движения штатная точка ввода флокулянта, а при наличии ответвлений – отсекающая задвижка. Оптимальная скорость перекачки кондиционированной пульпы 1,6...1,8 м/с, максимально-допустимая скорость лимитируется величиной 2,2 м/с выше которой высока вероятность разрушения флокул. Минимальная скорость перекачки кондиционированной пульпы составляет порядка 1,2 м/с: при меньшей скорости протока есть вероятность образования заторов из сфлокулированного осадка.

Раздаточные илопроводы приняты из полиэтилена ПЭ 100 SDR-17 (10 атм.) D355, толщина стенок 20 мм (dy 315 мм).

Питающий илопровод

Внутриплощадочный (в пределах технологического участка) напорный трубопровод, подключенный через запорное устройство к раздаточному илопроводу, из которого осуществляется подача кондиционированной пульпы на конкретный геотекстильный контейнер. Питающий илопровод, как правило, выполняется из плоского пожарного рукава диаметром от 100 до 150 мм в зависимости от расхода пульпы и порядка обвязки геотекстильного контейнера. Расчет диаметра питающего илопровода осуществляется исходя из обеспечения условия – оптимальная скорость протока кондиционированной пульпы 1,4...1,8 м/с, максимально-допустимая скорость кондиционированной пульпы не выше 2,2 м/с. Рабочее давление на питающем илопроводе не более 4 атм., как правило, 1...2 атм.

Питающий илопровод – плоский пожарный рукав Ø 150 мм.

Дозирующий трубопровод

Дозирующий трубопровод предназначен для подачи дозирования флокулянта и дезодоранта. Подача рабочего раствора флокулянта и дезодоранта в узел смешения с иловым осадком предусматривается напорным трубопроводом. При большой протяженности раздаточного илопровода, дозирующий трубопровод может иметь переменную длину – удлиняться по мере переноса узла смешения по длине раздаточного илопровода

в сторону. Рабочий раствор флокулянта не расслаивается, поэтому требований к минимально-допустимой скорости его перекачки не предъявляется. Максимальная скорость перекачки в экономичном режиме не должна превышать 3 м/с.

Дозирующий трубопровод – гибкая полиэтиленовая труба Ø64 мм.

Сборка магистральных и раздаточных илопроводов осуществляется на сварных соединениях с опрессовкой на рабочее давление 1 МПа.

Внутриплощадочная запорная арматура

Для управления потоками илового осадка от трех погружных насосов на восьми технологических участках требуется установка запорной арматуры. Всего внутриплощадочных распределительных задвижек – 16 ед. Рекомендуется установка ножевых шиберных задвижек, предназначенные для эксплуатации при температуре воздуха до – 10° С. Все внутриплощадочные магистральные и раздаточные пульпопроводы имеют наружный диаметр 350 мм.

По итогам завершения рекультивации вся запорная арматура отойдет в пользование ГКП «Астана Су Арнасы».

Насосы подачи илового осадка на обезвоживание в геотекстильные контейнеры

Подачу илового осадка на технологический комплекс обезвоживания в геотекстильных контейнерах производится погружными электронасосами специального назначения, которые устойчивы как к засорам, так и к абразивному износу. Этому условию соответствуют шламовые и грязевые насосы.

Характеристики устанавливаемых насосов

Таблица 14

Мощность (Р), кВт	Максимальный напор $H_{макс}$, м	Максимальный расход $Q_{макс}$, л/с (м³/ч)	Расход илового осадка при рабочем напоре $Q_{раб}$, л/с (м³/ч)
70 (50 Гц)	80	500 (1440)	~ 126 (~ 450)
54 (50 Гц)	60	200 (720)	~ 110 (~ 400)

Три грязевых насоса – два рабочих для установки во втором и третьем илосборном котловане, третий насос – складской резерв.

Два шламовых насоса -- один рабочий для установки в первом илосборном котловане, второй – складской резерв.

Для подключение насоса к магистральному илопроводу используется эластичный пульпопровод.

Станция приготовления и дозирования раствора флокулянта (СПДФ)

Тонкодисперсные органоминеральные илы не склонны к интенсивной влагоотдаче, поэтому для интенсификации водоотдачи и быстрого обезвоживания органоминерального ила предусмотрены полимерные флокулянты (синтетические полиэлектролиты), главным образом, на основе полиакриламида и его сополимеров.

Приготовление рабочего раствора флокулянта нередко осуществляется в две стадии:

первая стадия: приготовление (затворение) маточного раствора в отдельно взятой емкости с концентрацией 0,5% вес. (5,0 кг/м³);

вторая стадия: разбавление маточного раствора водой в отдельно взятой емкости до рабочей концентрации, к примеру, разбавление в 2 раза до концентрации 0,25% вес. (2,5 кг/м³).

Для обеспечения проектной производительности технологического комплекса обезвоживания иловых донных отложений, представляющего собой согласованный режим эксплуатации земснарядов, отстойника-уплотнителя, насосов подачи илового осадка на обезвоживания и геотекстильных контейнеров, необходимо чтобы станции приготовления рабочего раствора флокулянта обеспечивали расход флокулянта с концентрацией 0,5% не менее 32 м³/ч в сумме по двум линиям дозирования.

Водоснабжение СПДФ

Водоисточником является озеро «Малый Талдыколь». Водозабор осуществляется погружным насосом производительностью 60-70 м³/ч при напоре от 15 до 20 м. Погружной насос устанавливается на плавающем понтоне.

Подача воды осуществляется по трубопроводу марки ПЭ-100 SDR-41 DN110.

Узел дозирования дезодоранта

Дезодорант направлен на первоочередное устранение выбросов в атмосферу свободного сероводорода (H_2S), который в избытке присутствует в натуральных иловых донных отложениях и, соответственно, в первичной пульпе, подаваемой земснарядами в отстойник-уплотнитель. В качестве дезодоратора предусматривается использование раствора солей окисного железа (Fe(III)) обеспечивающее окисление токсичного сероводорода до безопасной (в составе ила) серы. Базовым раствором солей Fe(III) является техническое хлорное железо – 40% раствор. Также в качестве дезодоратора может быть использован раствор сульфата окисного железа или продукты биологического окисления пиритов, а также пиритных огарков.

Расчетный среднечасовой расход хлорного железа в приведении 40% раствору составляет 0,8 м³/ч. Насос-дозатор комплектуется счетчиком ходов (учет расхода реагента) и исполнение насоса с двумя дозирующими головками.

Расход реагентов по рабочим сезонам и суммарный расход материалов

Таблица 15

№ п/п	Технологические показатели и основные расходные материалы	Ед. изм.	1-й раб. сезон 2012	2-й раб. сезон 2013	3-й раб. сезон 2014	Итого 2012 – – 2014
1	Расход полимерных флокулянтов и производительность станций приготовления и дозирования флокулянта					
1.1.	Простое (монополимерное) кондиционирование					
1.1.1.	расчетная доза флокулянта на 1 тонну с.в. илового осадка:	кг/тонн с.в.	2,8	2,8	2,8	
1.1.2.	суммарный расход флокулянта:	тонн	207	620	742	1 569
1.1.3.	Среднесуточный расход флокулянта	кг/сут	2 403	3 212	3 844	
1.1.4.	Число линий дозирования	ед.	2	2	2	
1.1.5.	Среднесуточный расход флокулянта по одной линии	кг/сут × линия	1 201	1 606	1 922	
1.1.6.	Среднечасовой расход флокулянта по одной линии (в среднем 22 часа непрерывной работы в сутки)	кг/ч × линия	55	73	87	
1.1.7.	ИТОГО номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта по грануляту, не менее	кг/ч × линия	80			
1.1.8.	Номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта в приведении к объемному расходу раствора заданной концентрации					
—	0,25% раствор:	м³/ч × линия	32,0			
—	0,50% раствор:	м³/ч × линия	16,0			
—	1,0% раствор:	м³/ч × линия	8,0			
1.2.	Комбинированное (биполимерное) кондиционирование					
1.2.1.	расчетная доза полимера №1 на 1 тонну с.в. илового осадка:	кг/тонн с.в.	1,5	1,5	1,5	
1.2.2.	расчетная доза полимера №2 на 1 тонну с.в. илового осадка:	кг/тонн с.в.	0,5	0,5	0,5	
1.2.3.	суммарная доза полимеров:	кг/тонн с.в.	2,0	2,0	2,0	

1.2.4.	суммарный расход полимеров:	тонн	148	443	530	1120
	в том числе					
—	полимер №1:	тонн	111	332	397	840
—	полимер №2:	тонн	37	111	132	280
1.2.5.	Среднесуточный расход флокулянта №1	кг/сут	1 287	1 721	2 060	
1.2.5.1.	Число линий дозирования	ед.	2	2	2	
1.2.5.2.	Среднесуточный расход флокулянта по одной линии	м³/ч × линия	644	860	1 030	
1.2.5.3.	Среднечасовой расход флокулянта по одной линии (в среднем 22 часа непрерывной работы в сутки)	м³/ч × линия	29	39	47	
1.2.5.4.	ИТОГО номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта по грануляту, не менее	м³/ч × линия	40			
1.2.5.5.	Номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта в приведении к объемному расходу раствора заданной концентрации					
—	0,25% раствор:	м³/ч × линия	16,0			
—	0,50% раствор:	м³/ч × линия	8,0			
—	1,0% раствор:	м³/ч × линия	4,0			
1.2.6.	Среднесуточный расход флокулянта №2	кг/сут	429	574	687	
1.2.6.1.	Число линий дозирования	ед.	2	2	2	
1.2.6.2.	Среднесуточный расход флокулянта по одной линии	кг/сут × линия	215	287	343	
1.2.6.3.	Среднечасовой расход флокулянта по одной линии (в среднем 22 часа непрерывной работы в сутки)	кг/ч × линия	10	13	16	
1.2.6.4.	ИТОГО номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта по грануляту, не менее	кг/ч × линия	20			
1.2.6.5.	Номинальная производительность станции приготовления раствора флокулянта в приведении к объемному расходу раствора заданной концентрации					
—	0,25% раствор:	м³/ч × линия	8,0			
—	0,50% раствор:	м³/ч × линия	4,0			
—	1,0% раствор:	м³/ч × линия	2,0			
2.	Расход дезодорирующего реагента					
2.1.	Базовый дезодорирующий реагент	40% раствор хлорного железа ($FeCl_3$)				
2.2.	Доза реагента (дезодоратор/коагулянт)					
2.2.1.	по активному веществу Fe(III):	% с.в.	0,30%	0,30%	0,30%	
2.2.2.	по активному веществу $FeCl_3$:	% с.в.	0,9%	0,9%	0,9%	
2.2.3.	по товарному продукту (40% раствор $FeCl_3$):	% с.в.	2,2%	2,2%	2,2%	
2.2.4.	объемная доза товарного продукта:	л/тонн с.в.	15,5	15,5	15,5	
2.3.	Суммарный расход коагулянта/дезодоратора:	тыс. м³	1,60	4,70	5,60	11,90
2.4.	Расход дезодорирующего реагента при периодическом использовании с учетом розы ветров и качественного состава иловых донных отложений					
2.4.1.	в удельном выражении от полной нормы:	%	50%	25%	25%	
2.4.2.	скорректированный расход:	тыс. м³	0,80	1,18	1,40	3,38
2 5.	Производительность дозаторной техники					
2.5.1.	Максимальный часовой расход 40% раствора хлорного железа	м³/ч	1,07	1,44	1,72	
2.5.2.	Максимальная производительность насоса-дозатора хлорного железа	м³/ч	1,20			

Дренажная система для отвода фильтрата

Для отведения фильтрата с технологических участков предусмотрена дренажная система из труб Перфокор-II DN 500 с прокладкой в траншеях. Общая протяженность труб 15 720,0 м. Траншеи трапецеидального сечения имеют гидравлический уклон i_s=0,003.

Изымаемый при разработке грунт используется для планировки технологических участков дренажной площадки и для формирования основания обваловочных дамб. Траншеи выстилаются геотекстильным нетканым материалом «Дарнит» общей площадью 4114 м^2. Заданный рабочим проектом гидравлический уклон i=0,003 обеспечивается посредством отсыпки песчано-гравийной смесью по полотну геотекстиля, который раскладывается по продольной оси траншеи.

Дренажный трубопровод укладывается лотком, не имеющим перфорации, непосредственно на выровненную гравийно-песчаную основу. Плети трубы длиной по 12 п.м. соединяются муфтами с уплотняющими кольцами. Для монтажа дренажной системы предусмотрены также полиэтиленовые трубы ПЭ 100 SDR33 Ø от 300 до 600 мм – всего 612 м и железобетонная труба Ø 1200 мм – 15 м. Сверху, по перфорированной шелыге, дренажный трубопровод накрывается защитным фильтрующим слоем нетканого материла низкой плотности с высокими фильтрующими характеристиками. По бокам дренажного трубопровода производится ручная отсыпка траншеи крупным щебнем (гранитным 40 - 70 мм) с целью фиксации трубы и покровного материала в заданном рабочим проектом положении.

На участках с высоким стоянием грунтовых вод в дренажной системе предусмотрено устройство смотровых колодцев из сборных ж/б элементов Ø 1000 мм. Собираемый с технологической площадки фильтрат с помощью данной дренажной системы подаётся в водоотводящую канаву.

По завершению эксплуатации дренажной площадки дренажная система демонтируется с целью использования на предлагаемой рабочим проектом площадке депонирования осадков КОС.

Рекультивация земель

Рекультивация земель на площади отстойника Талдыколь включает в себя техническую и биологическую рекультивацию.

Техническая рекультивация

Планировочные работы выполняются после осушения территории накопителя. Для выравнивания поверхности осушенной территории накопителя проводится срезка грунта до планировочных отметок. Грунт выемки перемещается до 50 м в насыпь планировки накопителя. Недостающий грунт восполняется от разборки дамбы первичного обвалования, а также от разборки временной дороги и вынутый грунт от устройства сбросного канала. Весь обезвоженный и высушенный ил перемещается на территорию между центральной и южной дамбами до планировочных отметок.

Биологическая рекультивация

После планировки и укатки грунта до проектных отметок территории накопителя, проводятся работы по озеленению. Плодородный грунт, необходимый для озеленения осушенных участков накопителя берется частично от устройства технологических площадок с транспортировкой до 3 км. Недостающий плодородный грунт восполняется путем срезки растительного слоя h=11,3 см на XII-участке естественного биотопа с перемещением до 3 км для озеленения территории накопителя. Плодородный грунт распределяется на участках где проводятся работы по устройству насыпи и выемки. На всей осушенной территории накопителя предусматривается посев многолетних трав (мятлик луговой, овсяница красная), для предотвращения ветровой и водной эрозии территории.

Объемы работ по технической и биологической рекультивации

Таблица 16

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	
			Насыпь (+)	Выемка (-)
1	Объем земляных масс при планировки осушенной территории	м^3	4873171	522630
2	Объем земляных масс при разборке существующей дамба	м^3		4348360
3	накопителя- испарителя Талдыколь			
4	Объем земляных масс при разборке временной автодороги	м^3		42107

5	Объем землянах масс при планировки технологических площадок	$м^3$	115392	75466
6	Баланс земляных масс	$м^3$	4988563	4988563
7	Срезка плодородного грунта при строительстве технологических	$м^3$		75843
8	площадок на участке XI			
9	Частичная срезка плодородного грунта h=11,3 см на участке XII	$м^3$		689336
10	с перемещением до 3 км для озеленения территории накопителя			
11	Плодородный грунт, перемещаемый до 3 км с участков XI и XII			
12	для озеленения территории накопителя	$м^3$	715179	
13	Итого плодородного грунта:	$м^3$	715179	715179
14	Посев многолетних трав	га	1716.3946	

Гидротехнические решения

В рабочем проекте рассмотрено два варианта конструкции строительства дамб: первый вариант - пионерная отсыпка в воду местным грунтом; второй вариант- технология строительства гидротехнических сооружений в геотекстильных контейнерах. По технико-экономической оценке принят второй вариант.

Северная дамба (№ 1)

Северная дамба предназначена для отделения акватории северной части накопителя от южной. Строительство Северной дамбы предусматривается с отметкой гребня на момент производства работ – 346,60 м БС, что гарантирует отсутствие перелива воды через дамбу с северной акватории накопителя. По окончанию строительства будет осуществлено выхолаживание гребня дамбы на высотной отметке 344,60±0,20 м БС – по высотной отметке водораздела между северной и южной территориями бывшего накопителя. Помимо основной технологической функции – разделения акваторий накопителя – Северная дамба по результатам рекультивации будет выполнять функцию водораздела между северной и южной частями накопителя Талдыколь. Функция водораздела предполагает, что Северная дамба и ее продолжение на суходольной территории (включая осушенную) направляет и сдерживает талые воды в озере «Ульмес», что обеспечивает стабилизацию уровня воды в озере «Большой Талдыколь» на проектируемой отметке 342,80+0,20 БС (+0,20 м – в период весеннего паводка). При этом уровень воды в озере «Ульмес», будет зависеть от текущего уровня грунтовых вод на левобережье р. Есил.

Центральная дамба (№ 2)

Для изоляции акватории отстойника-уплотнителя от оз. «Ульмес» по южной стороне рабочий проект предусматривает строительство Центральной дамбы.

Конструкция центральной дамбы аналогична конструкции Северной дамбы. Необходимость ее возведения на высотную отметку 346,00 БС определяет план водного баланса накопителя и понижения в нем уровня воды. С позиции эксплуатации отстойника-уплотнителя необходимой и достаточной отметкой гребня центральной дамбы является значение 345,00 БС.

Южная дамба (№ 3)

Для изоляции отстойника-уплотнителя от биотопа рабочим проектом предусматривается строительство Южной дамбы. С целью обеспечения устойчивости дамб определяет производство работ по локальной зачистке дна по створу возводимых сооружений, с выполаживанием ложа дамб № 1 и № 2 до проектной отметки 342,80 м БС; ложе дамбы №3 выравнивается на высотной отметке 343,30 м БС.

Технические характеристики дамб

Таблица 17

Наименование	Ед. изм.	Северная дамба №1	Центральная дамба №2	Южная дамба №3
Длина	п.м.	770	900	560
Высота	м	3,1	3,1	1,9
Отметка ложа	БС	343,50	343,50	343,30
Отметка гребня:	БС	346,60	346,60	345,20
Ширина по гребн	м	3,0	3,0	3,0

Потребность в геотекстильных контейнерах по дамбам

Таблица 18

Наименование	Ширина п.м.	Длина дамбы п.м.	Количество контейнеров
Дамба № 1 (Северная дамба)	43,6	770	27
Дамба № 2 (Центральная дамба)	43,6	900	35
Дамба № 3 (Южная дамба)	12,6	560	7
Итого		–	69

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Расчетные расходы

Производительность действующих КОС 136,0 тыс. м^3/сутки (I очередь), производительность проектируемой II очереди КОС – 118 тыс. м^3/ сутки, общая 254,0 тыс. м^3/сутки.

В четвертом пусковом комплексе предусматривается строительство флотофильтров производительностью 254,0 тыс. м^3/сутки, реагентное хозяйство флотофильтров, склад реагентов.

Основные показатели для расчета проектируемых сооружений представлены в таблице № 2, 3.

Расчетные расходы сточной воды

Таблица 19

Показатель	Ед. изм	Очистные сооружения		
		Существующие 1 очередь	2 очередь	Всего
Производительность сооружений механической очистки	м^3/сут.	136 000	118 000	254 000
Производительность сооружений биологической очистки	м^3/сут.	136 000	118 000	254 000
Производительность сооружений доочистки	м^3/сут.	254 000		
Производительность сооружений УФ-обеззараживания очищенной воды	м^3/сут.	254 000		
Максимальный суточный расход (К=1,13)	м^3/сут.	163 680	133 340	297 020
Средний часовой расход	м^3/час	5 667	4 916	10 583
Максимальный часовой расход	м^3/час	8 330 (К=1,47)	7 228 (К=1,47)	15 558
Минимальный часовой расход	м^3/час	2 848 (К = 0,5)	2 458 (К=0,5)	5 306 (К=0,5)
Средний секундный расход	м^3/час	1,574	1,366	2,934
Максимальный секундный расход	м^3/час	2,313	2,00	4,313
Минимальный секундный расход	м^3/час	0,79	0,683	1,473

Показатели качества поступающей на доочистку очищенной сточной воде

Таблица 20

Наименование	Количество загрязняющих веществ, кг/сут		
Загрязняющих веществ	Существующие сооружения 136 00 м^3/сут (I очередь)	Новые сооружения 118 000 м^3/сут (II очередь)	Всего 254 000 м^3/сут
Взвешенные вещества	2 834	1071	3 905
ХПК	9 607	5254	14 861
БПК5$_5$	1 098	700	1 798
N- NH$_4$	272	236	508
Азот нитритов	136	118	254
Азот нитратов	1394	1 209,5	2 603,5
Фосфаты по (Р)	219,6	188,8	406,4
Сульфат-анион	39 440	34 220	73 660
Хлорид-анион	44 880	38 940	83 820
Нефтепродукты	47,6	41,3	88,9

Расчётные показатели концентрации загрязняющих веществ в предварительно очищенной сточной воде, поступающей на стадию доочистки

Таблица 21

Наименование вещества	Ед. изм.	Содержание в поступающих стоках I очереди	Содержание в поступающих стоках II очереди	Требования к очищенной воде
Взвешенные вещества	мг/л	20	9	<6
Химическое потребление кислорода (ХПК)	мг/л	70	40	40
Биологическое потребление кислорода ($БПК_5$)	мг/л	8	6	6
Нефтепродукты	мг/л	0,35	0,35	0,3
Фосфор	мг/л	1,6	1,6	1
Сульфат-анион	мг/л	290	290	290
Хлорид-анион	мг/л	350	350	350
Азот-аммонийный ($N\text{-}NH_4$)	мг/л	2	2	2
Азот нитритов	мг/л	1	1	1
Азот нитратов	мг/л	10,25	10,25	10,25

Расчётные показатели концентрации загрязняющих веществ, в очищенной сточной воде поступающей на стадию обеззараживания

Таблица 22

Показатель	Концентрация	Всего (254 000 $м^3$/сут), кг/сутки
Взвешенные вещества, мг/л	<6	1 524
$БПК_5$, мг O_2/л	6,0	1 524
ХПК, мг O_2/л	40	10 150
Азот аммонийный, мг/л	2,0	508
Азот нитритов, мг/л	1,0	254
Азот нитратов, мг/л	10,2	2 590,8
Хлорид-анион, мг/л	350	88 900
Фосфаты (по Р), мг/л	1,0	254
Нефтепродукты, мг/л	0,3	76,2

Основные технические решения по доочистке очищенной сточной воды

Основные задачи системы доочистки:

снижение концентраций загрязняющих веществ до соответствующих нормативов сброса в водоем.

снижение концентраций загрязняющих веществ для обеспечения надлежащей работы последующей стадии ультрафиолетового обеззараживания.

снижение концентрации взвешенных веществ до соответствующих нормативов сброса в водоем при повышенных концентрациях взвешенных веществ на входе. Эта функция достигается за счет реагентной обработки (ввод флокулянта).

снижение концентрации фосфатов до соответствующих нормативов сброса в водоем. Эта функция достигается за счет реагентной обработки (ввод коагулянта и флокулянта) для химического удаления фосфатов.

При необходимости - снижение концентрации по показателю ХПК до соответствующих нормативов сброса в водоем. Эта функция достигается за счет реагентной обработки (ввод коагулянта и флокулянта).

Схема материального баланса

Материальный баланс составлен по следующим показателям загрязнений сточной воды:

Биологическое потребление кислорода ($БПК_5$),

Расход сточной воды (Q),

Взвешенные вещества (ВВ),

Химическое потребление кислорода (ХПК),

Фосфаты ($P - PO_4$),

Аммоний (NH4),

Нитраты (NO_3).

Материальные потоки и их данные представлены в виде схемы материального баланса.

Материальный баланс потоков по взвешенным веществам, определился по следующим процессам на флотофильтрах:

процесс коагуляции, переход загрязнений сточной воды во взвешенные вещества,

удаление основной части поступающих на флотофильтры загрязнений, в процессе флотации, в виде флотошлама;

удаление поступающих на флотофильтры загрязняющих веществ, в результате процесса фильтрации в виде промывных вод.

Расход промывных вод рассчитывался в соответствии с разделом СНиП 2.04.03-85 и составил 26 880 $м^3$/сут. Минимальное количество промывок - 1 раз в сутки каждой ячейки.

Показатели сточной воды после физико-химической доочистки на флотофильтрах, при условии выполнения указанных в таблице входных показателей составили: $БПК_5$ <6 мг/л, ВВ<6 мг/л, ХПК<40 мг/л, PO_4 <1 мг/л, NH_4 <2 мг/л, NO_3<10,2 мг/л.

Блок доочистки

Сточная вода подается от первой очереди насосами, от второй очереди самотёком. Также самотёком подаются очищенные на флотаторах промывные воды флотофильтров.

Станция доочистки функционально разделена на две равные части. Каждая из частей станции может работать автономно от другой части. Производительность каждой из частей может регулироваться вводом в работу различного количества флотофильтров. Так как в будущем при вводе в работу всего комплекса очистных сооружений на 254 000 $м^3$/сутки сточные воды от 1 и 2 очереди будут поступать с разной производительностью, предусмотрена система компенсирования расходов на входе на станцию доочистки. Изменение расходов достигается регулировкой положения щитового затвора между приёмной камерой сточных вод от 1 и 2 очереди очистных сооружений. Эта система позволит, во-первых выводить на промывку флотофильтры в обоих частях станции независимо от количества поступающей воды от каждой из очередей очистных сооружений, во-вторых выводить флотофильтры на профилактические работы также независимо от количества поступающей воды.

Флотофильтры

Станция доочистки предварительно очищенных сточных вод выполнена в виде единого сооружения, и в целом состоит из двух приёмных коагуляционных камер с мешалкой, четырех распределительных каналов и 32 флотофильтров с камерами флокуляции с мешалками, а также двух флотационных установок для обработки промывных вод. Каждая часть имеет собственную станцию приготовления и дозирования флокулянта для флотофильтров и станцию приготовления и дозирования флокулянта на флотационной установке для обработки промывных вод. Станция приготовления и дозирования коагулянта выполнена как единый блок для обоих частей станции доочистки. Распределение воды на доочистку внутри каждой части производится за счет регулировки затворов на входе во флокуляционные камеры флотофильтров.

Вода на очистку поступает в две приёмные коагуляционные камеры с мешалками. Камеры между собой имеют щитовой затвор, при открытии которого происходит уравновешивание расходов стоков от первой и второй очереди КОС. В камеру коагуляции при необходимости может подаваться раствор коагулянта. Из каждой камеры коагуляции вода подаётся в два распределительных канала. Из каждого распределительного канала вода подается на 8 флотофильтров с камерами флокуляции. Из распределительного канала вода, прошедшая коагуляцию, через управляемый щитовой затвор поступает в камеру флокуляции каждого флотофильтра. В неё при необходимости может подаваться раствор флокулянта. В камере установлена мешалка. Прошедшая химическую обработку вода поступает через придонное окно во флотофильтр в камеру флотации. Очищаемая вода смешивается с сатурированной водой и начинается процесс флотации. В резервуа-

ре флотофильтров происходит выделение растворенного воздуха из сатурированной воды в виде микропузырьков (2-5 мкм). Микропузырьки прилипают к частичкам загрязнений, обеспечивая их подъём на поверхность воды с образованием флотошлама. Далее вода из флотационной зоны через переливную полузатопленную перегородку поступает в зону фильтрации через песок. Во время работы флотофильтра на поверхности воды образуется флотационный шлам, который периодически, по заданной программе удаляется скребковым механизмом с поверхности флотофильтра в отводящий канал флотационного шлама и далее в приямок перекачивающих насосов.

Очищенная флотацией вода проходит через фильтрующую загрузку и, через фильтросы поступает в междонное пространство, откуда, через регулирующую задвижку, поступает в сборный канал очищенной воды. На фильтрацию поступает только малая часть всех загрязнений, поступивших на доочистку. Регулирующая задвижка очищенной воды работает в зависимости от перепада давления, создаваемого фильтрующей загрузкой, обеспечивая постоянный расход очищаемой воды через фильтр. Этим обеспечивается постоянно оптимальная нагрузка на флотофильтр, а также соотношение дисперсной и очищаемой воды, что очень важно в первые минуты работы флотофильтра после промывки, т.к. в оставшейся во флотофильтре воде содержится относительно большое количество взвешенных веществ, которые создают экстремально высокие нагрузки на песчаную загрузку фильтра.

Время работы фильтра (фильтроцикл - время между промывками) задается автоматически в программе или по времени или при забивании фильтра загрязняющими веществами и увеличении перепада давления выше заданного значения. Промывка в штатном режиме проводится автоматически или вручную с пульта оператора во внештатном режиме.

Вспомогательное оборудование

Станция доочистки оснащена компрессорной станцией, блоками воздуходувок, станцией приготовления раствора коагулянтов, станцией приготовления растворов флокулянтов, насосным хозяйством, флотаторами для очистки промывных вод.

Каждая часть станции имеет собственные блоки насосов, воздуходувок, узел приготовления раствора флокулянта, флотатор для очистки промывных вод.

Компрессорная станция

Рабочим поектом предусмотрена установка 4-х компрессоров производительностью 28 л/с Р=8,5 батм, с ресивером 500 л., т.е. 2 компрессора на каждую линию из 16 флотофильтров. В каждой группе 1 компрессор рабочий и 1 в резерве. Технические параметры одного компрессора достаточны (учитывая наличие ресиверов) для обеспечения нужд основного и вспомогательного оборудования: одной линии флотофильтров и 1 блока сооружений очистки промывных вод, в т.ч. и пневмоприводов запорной арматуры. Второй компрессор на каждой линии находится в резерве и может подключаться к основному при нештатных ситуациях.

Блоки воздуходувок

Воздуходувки требуются для проведения промывки флотофильтров. На станции имеются два блока, по одному на каждую часть. Каждый блок включает в себя три воздуходувки производительностью по 3 000 м^3/час, две рабочие и одна резервная. Рабочие воздуходувки обслуживают каждая свой блок флотофильтров.

Станция приготовления раствора коагулянта

Станция приготовления раствора коагулянта общая для всей станции доочистки с двумя независимыми узлами приготовления раствора коагулянта (один рабочий и один резервный) производительностью одного узла до 500 кг товарного продукта в час.

В работе может находиться или один или два узла приготовления раствора коагулянта для подачи его в флотофильтры.

Оба узла приготовления раствора коагулянта связаны общим баком хранения раствора коагулянта. Объём бака хранения 3 м^3. Из обоих узлов раствор коагулянта самотёком поступает в бак хранения. Из бака хранения раствор коагулянта отбирается дозирующими насосами производительностью до 5 м^3/ч и подаётся в коагуляционные камеры

1 и 2 части станции в точки подачи предварительно очищенной воды на станцию доочистки. Для повышения надёжности системы установлен резервный насос, оснащенный ручными клапанами, для включения его в работу взамен вышедшего из строя насоса.
Узел приготовления раствора коагулянта состоит из следующих элементов:

приемного бункера гранулированного коагулянта. Объём бункера 7 м^3. Загрузка гранулированного коагулянта в бункеры осуществляется из «Big-Bag». Вес «Big-Bag» в зависимости от производителя колеблется от 700 кг до 1000 кг. Для загрузки полного бункера потребуется от 10 до 12 «Big-Bag»;

шнекового транспортера подающего гранулированный коагулянт в реактор растворения;

реактора растворения, где гранулированный коагулянт смешивается с водой и производится его растворение. Объём реактора растворения 10 м^3. В реактор подаётся вода хозяйственно-питьевого качества, с минимальной температурой +5°С, максимальная +35°С. Загрузка гранулированного коагулянта и воды в реактор растворения производится автоматически по заданной программе. Готовый раствор самотёком поступает в бак хранения.

Станции приготовления раствора флокулянта

Станция доочистки оснащена двумя независимыми станциями приготовления раствора флокулянта для каждой части станции доочистки. Каждая станция приготовления раствора флокулянта оснащена двумя независимыми узлами приготовления флокулянта для подачи раствора на флотофильтры. Один узел для приготовления раствора флокулянта для дозирования на флотофильтры (16 шт.) и один узел для приготовления раствора флокулянта для дозирования на флотатор очистки промывных вод.

Для приготовления растворов флокулянта, используется вода хозяйственно-питьевого качества, с минимальной температурой +5°С, максимальная +35°С.

Узел для приготовления раствора флокулянта для дозирования на флотофильтры

Этот узел состоит из следующих элементов:

траверсы для вывешивания «Big-Bag» с гранулированным флокулянтом на тельфере;

опорных стоек для вывешивания траверсы с биг-бегом над станцией автоматического приготовления раствора флокулянта;

станции автоматического приготовления раствора флокулянта с приёмным бункером производительностью 10 000 литров в час;

насосов перекачки готового раствора флокулянта в бак хранения;

баков хранения (2 шт.) готового раствора флокулянта;

места для хранения резервных «Big-Bag» с гранулированным флокулянтом (2-3 биг-бега);

дозирующих насосов (18 шт.) собранных на стойках в две группы насосов по 9 штук (8 рабочих и 1 резервный насос).

Узел для приготовления раствора флокулянта для дозирования на флотатор очистки промывных вод.

Этот узел состоит из следующих элементов:

траверсы для вывешивания биг-бега с гранулированным флокулянтом на тельфере;

опорных стоек для вывешивания траверсы с биг-бегом над станцией автоматического приготовления раствора флокулянта;

станции автоматического приготовления раствора флокулянта с приёмным бункером производительностью 2,0 м^3/ч;

двух дозирующих насосов (1 рабочий и 1 резервный насос);

мест хранения резервных биг-бегов с гранулированным флокулянтом (1-2 «Big-Bag»).

Насосы для перекачки готового раствора флокулянта в баки хранения.

Готовый раствор из станции приготовления раствора флокулянта автоматически по уровням в баках хранения перекачиваться в баки. Установлено три насоса производительностью по 4,3 м^3/ч. Два насоса рабочих, каждый их них качает раствор в соответствующий бак хранения. Один насос резервный. В случае выхода какого либо насоса из стоя или вывода его на профилактику, производится подключение на резервный насос. Резервный насос имеет также возможность произвести подачу раствора флокулянта по байпасному трубопроводу на другую часть станции доочистки, в баки хранения раствора флокулянта, при возникновении проблем со станцией приготовления раствора флокулянта в другой части станции.

Насосы-дозаторы подачи раствора на флотофильтры.

Каждый дозирующий насос имеет самостоятельную линию подачи раствора флокулянта на свой флотофильтр. В случае выхода какого либо насоса из стоя или вывода его на профилактику производится подключение резервного насоса.

Промывные насосы

Промывные насосы требуются для подачи воды для проведения промывки флотофильтров. На станции имеются два блока, по одному на каждую часть. Каждый блок включает в себя три насоса производительностью 1400 м^3/ч и напором 10 м, два насоса рабочие и один резервный. Рабочие промывные насосы обслуживают каждый свой блок флотофильтров.

Рециркуляционные насосы флотофильтров

Каждый флотофильтр имеет установку подготовки сатурированной воды ADR, для работы этой установки требуется подать часть очищенной воды на приготовления сатурированной воды. Для этого на каждом блоке флотофильтров устанавливаются по два рециркуляционных насоса производительностью 700 м^3/ч и напором 60 м. Один насос рабочий и один насос резервный.

Насосы перекачки флотошлама

В каждом блоке флотофильтров имеется три приямка для удаления флотошлама. На каждый приямок установлено по два откачивающих насоса (один рабочий и один резервный). Всего 24 насоса для перекачки флотошлама на обезвоживание. Каждый перекачивающий насос имеет производительность до 15 м^3/ч и напор 20 м.

Насосы подачи промывной воды на очистку

В каждом блоке флотофильтров имеется резервуар для сбора промывной воды. На каждый резервуар установлено по два откачивающих насоса (один рабочий и один резервный). Каждая часть имеет 4 насоса для перекачки промывной воды на очистку на флотатор. Каждый перекачивающий насос имеет производительность 300 м^3/ч и напор 12 м.

Рециркуляционные насосы флотаторов очистки промывных вод

Каждый флотатор имеет установку подготовки сатурированной воды ADR. Для работы этой установки требуется подать часть очищенной воды на приготовление сатурированной воды. Для каждого флотатора устанавливаются по два рециркуляционных насоса производительностью 120 м^3/ч и напором 60 м. Один насос рабочий и один насос резервный.

Насосы подача воды на систему приготовления водовоздушной смеси

Для эффективного растворения воздуха в воде в камеру растворения ADR подается вода под давлением 6 атм и расходом 700 м^3/ч на 8 фильтров. Указанные параметры воды обеспечиваются одним рециркуляционным насосом мощностью 160 кВт. Второй насос является резервным. Работа указанных насосов возможна как на очищенной воде, так и на поступающей воде. Для этого на каждую группу рецикуляционных насосов подведён трубопровод от распределительного канала с ручной задвижкой. Вода после рециркуляционного насоса поступает в линию высокого давления откуда направляется в

камеры растворения воздуха ADR (по одной на флотофильтр). Сжатый воздух подается в камеру растворения воздуха ADR под давлением, превышающим давление воды.

После ADR вода с растворённым в ней воздухом под давлением подаётся на флотофильтр в зону флотации.

Флотаторы для очистки промывных вод флотофильтров

Для каждой части станции установлен флотатор производительностью 600 $м^3$/ч для очистки промывной воды от двух блоков флотофильтров.

Подача воды на очистку осуществляется насосами промывной воды. Для установки ADR (подготовка сатурированной воды) осуществляется подача рециркуляционной воды соответствующими насосами, подача воздуха от общей компрессорной станции, подача раствора флокулянта от собственных станций.

Реагентное хозяйство со складом

Реагентное хозяйство

Станция приготовления раствора коагулянта общая для всей станции доочистки с двумя независимыми узлами приготовления раствора коагулянта (один рабочий и один резервный) производительностью одного узла до 500 кг товарного продукта в час. В работе может находиться или один или два узла приготовления раствора коагулянта для подачи его в флотофильтры. Так как время хранения раствора коагулянта практически не ограничено, рекомендуется в работе держать оба узла.

Оба узла приготовления раствора коагулянта связаны общим баком хранения раствора коагулянта. Объём бака хранения 3 $м^3$. Из обоих узлов раствор коагулянта самотёком поступает в бак хранения. Из бака хранения раствор коагулянта отбирается дозирующими насосами производительностью до 5 $м^3$/ч и подаётся в коагуляционные камеры 1 и 2 части станции в точки подачи предварительно очищенной воды на станцию доочистки. Для повышения надёжности системы установлен резервный насос, оснащенный ручными клапанами, для включения его в работу взамен вышедшего из строя насоса.

Склад реагентов

Склад предназначен для хранения реагента - коагулянта - сульфата железа (железный купорос), («Феррикс-3»).

Данный реагент используется в флотофильтрах для снижения концентрации фосфатов и при аварийном повышении концентрации взвешенных веществ.

Склад рассчитан на хранение коагулянта на 20-ти-дневный запас, доставка и хранение производится в мягких контейнерах «Big-Bag», г/п 1 тонна. Реагенты на склад доставляются автотранспортом. Погрузочно-разгрузочные работы проводятся краном мостовым электрическим однобалочным подвесным однопролетным г/п 3,2 тонны. Складирование и хранение контейнеров предусмотрено на пластиковых палетах (поддонах). Высота штабеля 2 м. Внутренняя планировка склада выполнена с продольным и поперечным размещением отсеков относительно осевой линии склада.

При поступлении реагента на склад контейнеры взвешивают на платформенных складских весах г/п 2 т, затем краном контейнер с реагентом перемещают на место хранения в штабель. Загрузка реагента в реагентное хозяйство производится электрической талью г/п 2 т. Пустые контейнеры «Big-Bag» возвращаются в склад, где прессуются в тюки в прессе для утилизации отходов.

Автоматизация системы управления технологическим процессом

Предусмотрена автоматизация системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) очистки стоков в блоке флотофильтров со складом реагентов и реагентным хозяйством, предназначенной для контроля и управления основными параметрами работы комплекса и сигнализации выхода за пределы их допуска.

В рамках системы АСУ ТП предусмотрен контроль давления, уровня и расхода воды на всех этапах технологического процесса; мутности сточных вод на входе в флотофильтры и на выходе из флотофильтров.

Система осуществляет регулирование уровня воды в установках флотофильтрации; расхода воды на промывку флотофильтров.

Предусмотрена сигнализация о крайнем положении задвижек регулирования уровня воды; аварийном останове двигателей и дистанционное управление электродвигателями и соленоидными клапанами технологических установок.

Предусмотрена прокладка силовых, контрольных и цифровых кабельных линий от силовых щитов и щитов управления до приборов и оборудования расположенных непосредственно на технологической установке. Прокладка кабелей системы автоматизации осуществляется по кабельным конструкциям.

Автоматизированная система управления строится как многоуровневая по функциям основного оборудования.

Вся информация от датчиков (с управлением) концентрируется на контроллере управления, который передаёт информацию на верхний уровень, и реализует функции локального регулирования. В качестве контроллера применяется микропроцессорный модульный контроллер типа SIEMENS S7-300. Дополнительно контроллер реализует алгоритмы локального регулирования, сигнализации и блокировок, а также, при аварийной режиме, с помощью локальной панели оператора непосредственного управления процессом.

Верхний уровень обеспечивает отображение, хранение, переработку информации о состоянии технологического процесса и управление им оперативным персоналом.

Техническую основу верхнего уровня составляют сервер обработки и хранения информации и автоматизированное рабочее место оператора, объединенные в локальную вычислительную сеть и программный пакет визуализации, хранения и передачи информации (SCADA).

Для контроля текущего состояния технологического оборудования оператору предоставляется информация в виде мнемосхем, графиков, таблиц и гистограмм разной степени детализации. Мнемосхемы являются основным инструментом отображения информации. Для иллюстрации текущего состояния процесса на мнемосхемах используются цветные символы и численные значения.

Технологические трубопроводы

Трубопровод подачи воды Талдыколь на доочистку (ТК2.1)

Для решения задачи по рекультивации Талдыколь, проектом предусмотрена подача (перекачка) воды из накопителя Талдыколь на доочистку в здание флотофильтров. На основании водного баланса, перекачку воды в объеме 1 440 000 м^3/месяц необходимо осуществить в течение 7 месяцев, с апреля по октябрь, в 2014-2015 годах. Подачу воды предполагается осуществлять насосной установкой Warman 350 FF-L-CCF производительностью Q=2000 м^3/час, напором H= 11,5 м с электродвигателем мощностью 160 кВт смонтированной на понтоне. Напорный трубопровод от насосной станции, проложенный по поверхности зеркала воды диаметром 500 мм, выполнен из труб ПНД ГОСТ 18599-2001 с устройством поплавков. Напорный трубопровод собирается на суше из отдельных труб с помощью фланцевых соединений.

Напорный проектируемый трубопровод, проложенный по суше до здания флотофильтров, выполнен из труб стальных с наружной изоляцией и внутренним покрытием Amercoat-391 PC диаметром 820x8,0 ГОСТ 8696-74. Для подачи воды Талдыколь в здание доочистки проектом предусмотрено использование существующих трубопроводов, которые соединяются с проектируемыми трубопроводами.

Существующий трубопровод диаметром 800 мм – надземной прокладки, проектируемый трубопровод (ТК2.1) прокладывается подземно.

Трубопровод подачи сточных вод на доочистку (ТК2.2)

Для подачи сточных вод от реконструируемых очистных сооружений 1 -ой очереди на доочистку в здание флотофильтров, проектом предусмотрены трубопроводы (К1Н). Проектируемые трубопроводы подключаются к существующим напорным трубопроводам диаметром 1400 мм выходящих из здания насосной станции № 13 без устройства камеры на врезке. Существующие трубопроводы в месте врезки необходимо заглушаются. Трубопроводы подачи сточных вод на доочистку выполняются из стальных спиралешовных труб диаметром1420x12,0 ГОСТ 8696-74 с внешним полиэтиленовым покрытием 3LPE и внутренним эпоксидным покрытием. При пересечении трубопроводом мембранной бетонной стены, выполняется отверстие на 300 мм больше диаметра трубопровода по месту. Конструкция трубопроводов - сварная. В местах выхода проектируемого трубопровода

на поверхность предусмотрена установка скользящих опор. В целях исключения коррозии и зарастания стальных фасонных частей внутренняя поверхность покрывается эмалью ХС-710 ГОСТ 9355-81 методом пневматического распыления в 4 слоя.

Трубопровод отвода доочищенных сточных вод в цех УФО (ТК2.3)

Доочищенные сточные воды из здания флотофильтров до распределительной камеры перед цехом УФО (поз. 16) отводятся по проектируемым трубопроводам (ТК2.3). Трубопроводы системы К1 выполняются из труб КОРСИС ПЛЮС DN/ID 1600 OL-75-44 SN8 ТУ 2248-005-73011750-2008. Соединение трубопроводов - муфтовое.

Трубопровод подачи сточных вод II очереди к блоку доочистки (ТК 2.4(К19)

Трубопроводы ТК 2.4 (К19) предусмотрены для подачи сточных вод от реконструируемых очистных сооружений II-ой очереди (из здания вторичных отстойников) на доочистку в здание флотофильтров. Трубопроводы подачи сточных вод на доочистку выполнены из стальных спиралешовных труб диаметром 1620х12,0 ГОСТ 8696-74. Изоляция стальных труб прокладываемых в земле весьма усиленная. В местах прокладки трубопровода по поверхности земли предусмотрено утепление труб минеральной плитой и оцинкованной сталью. Внутренняя поверхность стальных трубопроводов ТК 2.4 покрывается эмалью ХС-710 ГОСТ 9355-81 в 4 слоя.

На трубопроводе предусмотрено устройство камеры 4000х4000х9530 (h).

Аварийный сброс с накопителя Карабидаик

Для обеспечения аварийных сбросов из существующего накопителя «Карабидаик» рабочим проектом предусмотрено строительство аварийного водосброса. Расчетный расход водосброса равен суточной производительности станции очистки 254 тыс.м^3/сутки (2,94 м^3/с).

Комплекс аварийного водосброса включает в себя строительство следующих сооружений:

временной дамбы, предназначенной для ограждения участка строительства от существующей дамбы накопителя.

автоматического водосброса

Автоматический водосброс состоит из следующих сооружений:

входного оголовка в виде поверхностного водослива;

вертикальной шахты, состоящей из бетонного колодца глубиной 4,8 м и размером в плане 3х2,5 м;

водоотводящего тракта в виде стальной трубы диаметром 1020 мм и длиной 40,5 м с двумя диафрагмами;

монолитного железобетонного колодца гасителя;

концевого сброса в виде расширяющегося быстротока, впадающего в существующий дренажный канал.

Для предотвращения попадания крупного мусора во входной и водобойный колодцы по их периметру устанавливаются решетки, которые в целях безопасности служат также ограждением. Размер ячеек решетки 10х10 см.

Утилизация биогаза

Для утилизации биогаза вырабатываемого на КОС предусматривается котел. Количество сжигаемого биогаза – 320 м^3/ч. Тепло, вырабатываемое котлом -утилизатором, попадает в общую сеть теплоснабжения.

На основании технических условий от 9 ноября 2010 года № 3-4/4659, выданных КГП «Астана Су Арнас», дефектного акта от 24 августа 2010 года для запуска существующего нового котла КЕ-4-14Г (длительное время не эксплуатировавшегося) предусмотрены установка двух газомазутных горелок ГМГ-2М, на котлах и боровах предусмотрены взрывные клапаны, установлена автоматика безопасности, система автоматического контроля и регулирования.

Наружный газопровод от газгольдеров до котельной – существующий. Внутренняя система газопровода выполнена из стальных труб Ø108,159, 273 мм ГОСТ 8732-78 с последующей окраской в желтый цвет с красными кольцами. На топливопроводах подачи газа к горелкам установлены задвижки Ø100 мм марки 30с41нж. Для отбора проб газа на

газопроводе установлены штуцеры Ø20 мм. От газопровода предусмотрена сбросная свеча, выведенная выше кровли на 1,0 м.

Отвод продуктов горения предусмотрен через существующую дымовую трубу диаметром 1,0 м и высотой 25 м.

6.2.3 Архитектурно-планировочные решения
I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники (проектируемый)

1-но этажное здание, отдельно-стоящее, размерами в осях 48,0х24,0 м, высотой 6,0 м до низа конструкций, между осями «3-5» и «Б-В» - 9,0 м (помещение ремонтной зоны).

В осях «7-9» предусмотрена 2-х этажная встройка высотой этажей 3,0 м.

На отметке 1-го этажа предусмотрены помещения:

бокс на 2 единицы грузовой техники;

ремонтная зона;

слесарно-механический участок;

участок ремонта электрооборудования;

сварочный участок;

участок зарядки аккумуляторов;

бокс на 6 единиц грузовой техники;

санитарно-бытовые помещения (гардеробные, санузлы, душевая, комната персонала);

технические помещения.

На втором этаже размещены служебные помещения, гардероб с санузлом, венткамеры.

Техническое обслуживание включает контрольные, регулировочные, смазочные, шиномонтажные и уборочно-моечные работы.

На ремонтных участках установлено специализированное оборудование для ремонта машин и оборудования.

Ремонтные участки оснащены подвесными электрическими кранами грузоподъемностью 1,0 т и 5,0 т.

Режим работы – круглосуточный, продолжительность рабочей смены – 8 часов, штатное расписание – 40 человек.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов и окраской швов фасадными красками.

Кровля – профлист по металлическим балкам.

Крыша – чердачная.

Двери, окна (двойное, тройное остекление) – из алюминиевых профилей.

Внутренняя отделка – водоэмульсионное покрытие, известковая побелка, керамическая плитка.

Полы – линолеум, керамическая плитка, цементно-песчаные, керамическая кислотоупорная плитка (аккумуляторная).

Технические показатели

Площадь застройки	- 1 323,4 м^2.
Общая площадь здания	- 1 226,7 м^2.
Строительный объем	- 10 046,5 м^3.

Здание электроцеха (реконструкция)

Существующее 1-но этажное здание с проектируемой пристройкой имеет общие размеры в осях 21,0х15,36 м, из них существующая часть размерами в осях 6,0х21,0 м, высотой - 4,05 м (до низа конструкций), пристроенной части размерами в осях 9,36,0х 12,0 м, высотой 2,7 м (до низа конструкций).

Рабочим проектом предусмотрена пробивка новых и закладка существующих проемов в стенах.

В существующей части здания предусмотрен производственный участок по ремонту электрооборудования (электроцех), в пристроенной части – гардеробные для персонала с душевыми и санузлами, кабинеты, комната персонала.

На отметке минус 4,5 м (с промежуточной площадкой – минус 3,23 м) предусмотрены технические помещения, подвал оборудован одномаршевой лестницей.

Помещение электроцеха оборудовано специализированным оборудованием для среднего электрооборудования и электродвигателей.

Для ремонтных работ предусмотрен существующий подвесной электрический кран грузоподъемностью 2,0 т.

Режим работы – круглосуточный, продолжительность рабочей смены – 8 часов, штатное расписание – 15 человек.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов и окраской швов фасадными красками.

Кровля – профлист по металлическим балкам.

Крыша – чердачная.

Двери, окна (тройное остекление) – из алюминиевых профилей.

Внутренняя отделка – водоэмульсионное покрытие, известковая побелка, керамическая плитка.

Полы – линолеум, керамическая плитка, керамическая кислотоупорная плитка, бетонный, окрашенный компаундом (электроцех, электрощитовая).

Технические показатели

Площадь застройки	- 285,7 м^2.
Общая площадь здания	- 268,4 м^2.
Строительный объем, всего,	- 1 925,3 м^3,
в том числе: ниже отметки 0,000 м	- 396,0 м^3.

Здание столовой на 50 мест (реконструкция)

Существующее 1-но этажное здание, с техническим подпольем, размерами в осях 18,00х18,95 м, высотой помещений 1-го этажа - 2,8 м, технического подполья - 1,91 м (в чистоте).

Рабочим проектом предусмотрена пробивка новых, закладка существующих проемов во внутренних стенах, демонтаж перегородок, стен, кровли, крылец.

На отметке 1-го этажа размещены: обеденный зал на 50 мест, вестибюль с гардеробом и санузлами, производственные помещения кухни, служебно-бытовые помещения.

В составе производственных помещений предусмотрены: холодный, горячий, мясо-рыбный, овощной цехи, моечные столовой и кухонной посуды, помещение для холодильников, кладовые продуктов, загрузочная, в составе служебно-бытовых помещений – гардеробная, помещение персонала, душевая, санузел.

Режим работы столовой – круглосуточный, продолжительность смены 8 часов, штат сотрудников 29 человек, их них в максимальную смену – 8.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов и окраской швов фасадными красками.

Кровля – профлист по металлическим балкам.

Крыша – чердачная.

Двери, окна (тройное остекление) – из алюминиевых профилей.

Внутренняя отделка – водоэмульсионное покрытие, известковая побелка, керамическая плитка.

Полы – линолеум, керамическая плитка, керамогранитная плитка.

Технические показатели

Площадь застройки	- 371,3 м^2.
Общая площадь здания	- 327,2 м^2.
Строительный объем, всего,	- 2 902,0 м^3,
в том числе: ниже отметки 0,000 м	- 823,0 м^3.

Здание КПП со смотровой площадкой (проектируемое)

2-х этажное здание, отдельно стоящее, размерами в осях 4,20х6,08 м, высотой помещений - 2,3 м (в чистоте).

На отметке 1-го этажа размещены: помещение вахты с санузлом, проходной тамбур, вспомогательное помещение с изолированным входом для размещения бака запаса воды емкостью 200 литров и насоса подкачки санитарного прибора, на 2-м этаже – помещение охраны с санузлом.

Для подъема на 2-й этаж и смотровую площадку с ограждением контрольно-пропускной пункт оборудован наружной лестницей.

Режим работы КПП – круглосуточный, штат сотрудников 8 человек, их них в максимальную смену – 2 охранника.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов и окраской швов фасадными красками.

Кровля – профлист по металлическим балкам.

Крыша – чердачная.

Двери, окна (тройное остекление) – из алюминиевых профилей.

Внутренняя отделка – водоэмульсионное покрытие, керамическая плитка, масляная окраска.

Полы – линолеум, керамическая плитка, цементно-песчаные (вспомогательное помещение).

Технические показатели

Площадь застройки	- 39,7 м^2.
Общая площадь здания	- 61,6 м^2.
Строительный объем	- 162,0 м^3.

Здание КПП (проектируемое)

1-но этажное здание, отдельно стоящее, размерами в осях 4,2х6,0 м, высотой помещений - 2,5 м (в чистоте).

На отметке 1-го этажа размещены: помещение охраны с санузлом, тамбуром входа, вспомогательное помещение с изолированным входом для размещения бака запаса воды емкостью 200 литров и насоса подкачки санитарного прибора.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов и окраской швов фасадными красками.

Кровля – профлист по металлическим балкам.

Крыша – чердачная.

Двери, окна (тройное остекление) – из алюминиевых профилей.

Внутренняя отделка – водоэмульсионное покрытие, керамическая плитка, масляная окраска.

Полы – линолеум, керамическая плитка, цементно-песчаные (вспомогательное помещение).

Технические показатели:

Площадь застройки	- 38,5 м^2.
Общая площадь здания	- 20,1 м^2.
Строительный объем	- 141,4 м^3.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Аэротенки (реконструкция)

Аэротенки - существующие, общими размерами 126,36х201,604 м, высота (в чистоте) – 4,35 м.

Рабочим проектом выполнены строительные работы по восстановлению поверхностей стен и днища и под установку переливных 12-ти шандор.

Здание щита управления аэротенками

Здание щита управления аэротенками - одноэтажное, размерами в осях 3,6х14,5 м, высота помещения в чистоте – 4,0 м.

Технические показатели:

площадь застройки	- 64,86 м^2;
общая площадь	- 47,85 м^2;
строительный объем	- 462,71 м^3.

Стены наружные – кирпичные.

Крыша – профилированный лист по металлическим балкам.

Окна - алюминиевый профиль с двухкамерным стеклопакетом.

Двери наружные – металлические.

Полы – керамическая плитка.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов цементно-песчаным раствором, с дальнейшей окраской швов фасадными красками, цоколь - оштукатуривание цементно-песчаным раствором по сетке и окраска фасадными красками.

Насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка) (2 шт.)
Здание - существующее.
Выполнены строительные работы по замене насосов в количестве 6 штук.

Распределительная камера после первичных отстойников
Распределительная камера - существующая.
Выполнены строительные работы по замене шиберов в количестве 6 штук.

Цех УФО (реконструкция)
Над помещениями РУ 6 кВ и РУ 0,4 кВ цеха УФО выполнено железобетонное монолитное перекрытие для защиты от агрессивной среды основного производства.

Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод
Установка - готовая контейнерная, которая установлена на асфальтовую площадку.
Здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей)
Здание воздуходувок - существующее.
В здании воздуходувок выполнены строительные работы по замене двух нагнетателей. На отметке 0,00 выполнен демонтаж существующих воздухозаборных камер и монтажные работы по возведению двух новых воздухозаборных камер, на отметке 3,60 м - демонтаж двух монолитных перекрытий под существующие нагнетатели, частично бетон существующих колонн, на которых расположены эти перекрытия.

Насосная станция на входе с приемной камерой (установка насоса)
Здание - существующее.
В здании выполнены строительные работы по замене одного насоса.

Насосная станция № 13 (установка насоса)
Здание - существующее.
Выполнены строительные работы по замене одного насоса.

Технологические коммуникации
В рабочем проекте выполнены опоры под илопровод и воздухопровод. В уровне низа трубы воздухопровода предусмотрен пешеходный мостик с двумя лестницами.

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)
Здание блока доочистки
Одноэтажное здание, емкостное сооружение с надстроенным зданием, размерами в осях 72,5х104,03 м.
За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха подземных конструкций емкостей, что соответствует абсолютной отметке 348,85 м по генплану, отметка земли - 346,00 м.
Высота до низа несущих конструкций покрытия составляет 4,2 м. Емкостная часть здания предусмотрена на отметках минус 2,7 м, минус 5,5 м, минус 7,5 м, с отметки минус 2,7 м подземные емкости облицованы кирпичом толщиной 120 мм.
В здании предусмотрены следующие помещения: помещение фильтров, помещения реагентного хозяйства, помещения насосов на отметке минус 7,500 м, венткамеры, электрощитовые, операторская, помещения компрессоров и воздуходувок.
В помещении фильтров выполнено монорельсы грузоподъемностью 2,0 тс, выходящие по оси «Н» наружу, в помещениях реагентного хозяйства установлены кран-балки грузоподъемностью 2,0 тс.
Режим работы круглосуточный, количество смен - 4.
Общий штат рабочих - 16 человек (7 мужчин, 9 женщин), из них в максимальную смену – 7 (4 мужчин, 3 женщины).

Технические показатели:

площадь застройки	- 7 186,60 м^2;
общая площадь	- 5 065,60 м^2;
строительный объем, всего	- 80 952,23 м^3,
в том числе:	
ниже отметки 0,000 м	- 21 735,40 м^3.

Кровля – профилированный лист по металлическим балкам.

Окна – алюминиевые профили, двойное остекление.

Двери – деревянные, алюминиевые.

Ворота – секционные «PETROTAL» с калиткой, подъемные из сэндвич – панелей, оснащенные электроприводом.

Полы – керамическая плитка, цементно-песчаные, покрытие компаунд (элктрощитовая).

Внутренняя отделка – известковая побелка, водоэмульсионная окраска, керамическая плитка, эмаль ПФ-115.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов цементно-песчаным раствором, швы окрашены фасадными красками.

Здание реагентного хозяйства

1-но этажное здание, сложной конфигурации в плане, размерами в осях 33,0х40,0 м. В осях «1-3», «Б-Е» (блок санитарно-бытовых помещений) высота до низа плит покрытия составляет 3,0 м, в осях «3-5», «А-Е» до низа несущих конструкций – 8,4 м (блок склада реагентов).

За относительную отметку 0,000 м принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 346,150 м по генплану.

Состав помещений на отметке 0,000 м: склад реагентов, реагентное хозяйство, помещение тепловых насосов, насосная повышения давления, гардеробные персонала, венткамера, электрощитовая, комната заведующего складом, кладовая уборочного инвентаря, санузлы, душевые, помещение для обеспыливания одежды, респираторная.

Над помещением реагентного хозяйства выполнена площадка обслуживания на отметке 3,49 м, предусмотрены выходы на кровлю.

В помещении склада предусмотрена кран-балка грузоподъемностью 3,2 тс.

Режим работы круглосуточный, количество смен - 4.

Общий штат рабочих - 13 человек (9 мужчин, 4 женщины), из них в максимальную смену – 4 (3 мужчин, 1 женщина).

Технические показатели:

площадь застройки	- 987,9 м^2;
общая площадь	- 1 004,5 м^2;
строительный объем	- 7 574,3 м^3.

Кровля – профилированный лист по металлическим балкам.

Окна – алюминиевый профиль, тройное остекление.

Двери – деревянные, алюминиевые.

Ворота – секционные «Petrotal» с калиткой, подъемные из «Сэндвич» панелей, оснащенные электроприводом.

Полы – керамическая плитка, линолеум, бетонные, металлический рифленый лист (отметка 3,49 м).

Внутренняя отделка – известковая побелка, водоэмульсионная окраска, керамическая плитка, эмаль ПФ-115.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов цементно-песчаным раствором, швы окрашены фасадными красками.

Блочная КТПБ

Под блочную КТПБ выполнен фундамент размерами в осям 6,75х9,0 м, над землей фундамент поднят на 200 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха фундамента, что соответствует абсолютной отметке 345,90 м на генплане.

Выполняется защита боковых поверхностей конструкций при соприкосновении с землей обмазкой горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Технические показатели:
площадь застройки - 78,81 м^2.

Здание КПП возле иловых площадок

Одноэтажное, отдельно стоящее здание, размерами в осях 4,2 х 6,0 м, высотой помещений составляет 2,5 м.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка чистого пола 1 этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 345,15 м по генплану.

В здании размещено помещение охраны, санузел, вспомогательное помещение с изолированным входом.

Технические показатели:
площадь застройки - 38,5 м^2;
общая площадь - 20,1 м^2;
строительный объем - 141,4 м^3.

Кровля – профилированный лист по металлическим балкам, крыша - чердачная.

Окна - алюминиевый профиль, тройное остекление.

Двери – деревянные, алюминиевые.

Полы – керамическая плитка, линолеум.

Внутренняя отделка – известковая побелка, водоэмульсионная окраска, эмаль ПФ-115.

Наружная отделка – облицовочный кирпич с расшивкой швов цементно-песчаным раствором, швы окрашены фасадными красками.

ДЭС № 1

Под модульную ДЭС выполнена монолитная железобетонная плита размерами 2,7х5,7 м высотой 300 мм, над землей плита поднята на 100 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха монолитной плиты, что соответствует абсолютной отметке 344,60 на генплане.

Технические показатели:
площадь застройки - 17,39 м^2.

ДЭС № 2

Под модульную ДЭС выполнена монолитная железобетонная плита размерами 2,8х8,4 м, высотой 300 мм, над землей плита поднята на 100 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха монолитной плиты, что соответствует абсолютной отметке 346,90 м на генплане.

Технические показатели:
площадь застройки - 29,62 м^2.

ДЭС № 3, № 4

Под модульную ДЭС выполнена монолитная железобетонная плита размерами 3,6х10,4 м, высотой 300 мм, над землей плита поднята на 100 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха монолитной плиты, что соответствует абсолютной отметке 345,50 м на генплане.

Технические показатели:
площадь застройки - 37,44х2=74,88 м^2.

Склад топлива для ДЭС № 3 и 4 емкостью 200 м^3

На отведенной территории предусмотрено размещение ДЭС № 3, ДЭС № 4, резервуарного парка под цистерну дизтоплива, площадка для слива автоцистерн, ограждение склада топлива из металлической сетки высотой 2,0 м, прожекторная мачта.

Площадка для слива автоцистерн - монолитная железобетонная плита размерами 3,0х6,0 м высотой 400 мм, над землей плита поднята на 200 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха монолитной плиты, что соответствует абсолютной отметке 345,60 м на генплане.

Технические показатели площадки для слива автоцистерн:
площадь застройки - 30,0 м^2.

Фундамент под цистерну дизтоплива выполнен из монолитного бетона размерами 4,2х12,2 м под землей на глубине 5,598 м.

Технические показатели под цистерны:
площадь застройки - 103,7х2=207,4 м^2.

Склад топлива для ДЭС № 2 емкостью 50 м^3

На отведенной территории предусмотрено размещение ДЭС № 2, резервуарного парка под цистерны дизтоплива, площадка для слива автоцистерн, ограждение склада топлива из металлической сетки высотой 2,0 м, прожекторная мачта.

Площадка для слива автоцистерн - монолитная железобетонная плита размерами 3,0х6,0 м высотой 400 мм, над землей плита поднята на 200 мм.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка верха монолитной плиты, что соответствует абсолютной отметке 346,80 м на генплане.

Технические показатели площадки для слива автоцистерн:
площадь застройки - 30,0 м^2.

Фундамент под цистерну дизтоплива выполнен из монолитного бетона размерами 3,36х6,6 м под землей на глубине 4,484 м.

Технические показатели под цистерну:
площадь застройки - 44,62 м^2.

6.2.4 Конструктивные решения

I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание кирпичное, прямоугольное в плане с размерами в осях 48,0х24,0 м, разновысотное:

в осях 7-9/А-Б и 8-9/Б-В здание двухэтажное с высотой этажа 3,0 м;

в остальной части здание одноэтажное: в осях 3 - 5/ Б -В отметка низа плит покрытия 9,00 м, в других осях здания отметка низа плит покрытия 6,00 м. В ремонтных участках здания предусмотрено подвесное подъемно-транспортное оборудование грузоподъемностью 1,0 и 3,2 тонны.

Конструктивная схема здания с несущими стенами из кирпича.

Фундамент – ленточный монолитный железобетонный ростверк на свайном основании. Сваи - забивные С6-30 по СТ РК 939-92. Сопряжение свай с ростверком - жесткое, расположение свай однорядное с шагом от 900 до 1800 мм. Ростверк ленточный принят высотой 600 мм из бетона класса В20 на сульфатостойком цементе. Армирование ростверка выполнено пространственными каркасами с продольной арматурой Ø16 А-III, поперечная арматура в виде хомутов из стержней Ø6 А-I шагом 200 мм. Под ростверком выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 на сульфатостойком цементе толщиной 100 мм. По ростверку выполнен ряд из бетонных блоков типа ФБС по ГОСТ 13579-78*.

Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Фундаменты под оборудование и конструкции подпольных каналов, смотровой ямы (днище, стенки) - монолитные железобетонные из бетона класса В15. Плиты перекрытия подпольных каналов - сборные железобетонные серии 3.006.1-2/87.

Стены наружные - кирпичная кладка двух типов толщиной 640 мм: в боксах – сплошная кладка, в остальных помещениях здания - многослойная облегченная кладка серии 2.130-8 из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75 с облицовкой лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, утеплитель – минплита. По верху стен вы-

полнен пояс монолитный железобетонный высотой 300 мм из бетона класса В20, армирование выполнено пространственными каркасами с продольной арматурой из стержней Ø20 А-III, поперечная арматура принята в виде хомутов Ø8 AI с шагом 200 мм.

Внутренние стены - кирпичная кладка толщиной 640, 380 мм из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75, перегородки – из кирпича толщиной 120 мм.

Прогоны - сборные железобетонные серии 1.225 -2, вып.11, перемычки - сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Несущие конструкции покрытия - металлические балки двутаврового составного сечения.

Плиты покрытия и перекрытия - сборные железобетонные серии 1.141-1, вып.63, серии 1.442.1-2.

Покрытие - оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам и стропильным конструкциям.

Лестницы 2- этажной части здания – наборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. В целях противопожарной защиты металлические косоуры оштукатуриваются по сетке цементно-песчаным раствором толщиной 30 мм.

Вокруг здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Здание столовой на 50 посадочных мест (реконструкция)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Существующее здание столовой, кирпичное, одноэтажное с техподпольем, прямоугольное в плане размерами 18,95х18,0 м в осях, высота этажа в чистоте 2,80 м, высота подвала в чистоте 1,9 м.

Конструктивная схема – несущие стены.

Фундаменты - ленточные из бетонных блоков типа ФБС по ГОСТ 13579-78*.

Стены наружные - кирпичная кладка толщиной 380 мм.

Перегородки – из кирпича по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

Перемычки - сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Покрытие - многопустотные железобетонные панели.

Кровля - оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам и стропильным конструкциям.

Рабочий проект реконструкции существующего здания выполнен на основании технического задания на проектирование и «Отчета технического обследования», выполненного ТОО «Құрылысэкспертпроект» г. Караганда в 2010 г. Согласно результатам обследования строительных конструкций сделаны следующие выводы:

состояние фундаментов отнесено к категории II (работоспособная конструкция), кроме участка по оси 2, отнесенного к категории IV (предаварийное состояние конструкции) по причине прогиба и малой площади опирания металлических уголков, установленных взамен железобетонной перемычки над дверным проемом подвала;

состояние гидроизоляционного ковра кровли здания оценено как неудовлетворительное;

состояние фасада здания оценено как удовлетворительное, где основным повреждением является разрушение и отставание штукатурки в цокольной части здания.

В рабочем проекте предусмотрены следующие объемы строительных работ по реконструкции здания:

облицовка фасада лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, для чего выполнено уширение существующего ленточного фундамента под наружные стены;

замена мягкой кровли на металлическую из профлиста по металлическим балкам;

замена оконных и дверных блоков;

замена металлических уголков по оси 2 на перемычки брусковые серии 1.038.1-1;

ремонт внутренних стен, потолка и пола здания.

Здание электроцеха (реконструкция существующего здания насосной станции возвратного ила)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Существующее здание насосной станции возвратного ила размерами в плане 6,0х21,0 м, высотой этажа 4,05 м, здание выполнено с подземной частью с отметкой пола минус 3,230 и минус 4,500 м.

Конструктивная схема существующего здания насосной станции возвратного ила – несущие стены.

Конструкции подземной части здания - монолитные железобетонные.

Стены наружные - кирпичная кладка толщиной 510 мм.

Перекрытие подземной части здания - монолитное железобетонное толщиной 120 мм, выполнено по монолитным железобетонным балкам сечением 230х400(h) мм.

Перемычки - сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Покрытие - ребристые железобетонные плиты.

Кровля – рулонная.

Рабочий проект реконструкции существующего здания выполнен на основании технического задания на проектирование и «Отчета технического обследования», выполненного ТОО «Құрылысэкспертпроект» г. Караганда в 2010 г. Согласно результатам обследования техническое состояние строительных конструкций здания в целом оценивается как удовлетворительное:

состояние фундаментов отнесено к категории II (работоспособная конструкция);

видимых дефектов и повреждений, свидетельствующих о снижении несущей способности конструкций наружных несущих стен, монолитного перекрытия на отметке 0,050 м, плит покрытия выявлено не было;

состояние кровли здания оценено как удовлетворительное;

состояние фасада здания оценено как удовлетворительное.

Рабочим проектом предусмотрена реконструкция существующего здания насосной станции возвратного ила под здание электроцеха, в объем работ, которой включены выполнение к существующему зданию по оси «А» пристройки размерами в плане 9,36х12,0 м с отметкой низа плит перекрытия 2,70 м с несущими кирпичными стенами, а также в существующем здании предусмотрены следующие виды работ:

облицовка фасада лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, для чего выполнено уширение существующего ленточного фундамента под наружные стены;

замена мягкой кровли на металлическую из профлиста по металлическим балкам;

замена оконных и дверных блоков;

ремонт внутренних стен, потолка и пола.

Конструктивная схема пристройки к зданию – несущие кирпичные стены.

Фундамент пристройки – ленточный монолитный железобетонный ростверк на свайном основании. Сваи - забивные С7-30 по СТ РК 939-92. Сопряжение свай с ростверком - жесткое, расположение свай однорядное с шагом 2050, 2100 мм. Ростверк ленточный принят высотой 600 мм из бетона класса В20 на сульфатостойком цементе. Армирование ростверка выполнено пространственными каркасами с продольной арматурой Ø10 А-III, поперечная арматура в виде хомутов из стержней Ø6 А-I шагом 200 мм. Под ростверком выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 на сульфатостойком цементе толщиной 100 мм. По ростверку выполнен ряд из бетонных блоков типа ФБС по ГОСТ 13579-78*.

Свайный фундамент пристройки принят с целью прорезки насыпных грунтов основания мощностью более 2,0 м свайными фундаментами с погружением свай в лидерные скважины и выполнением условий безопасности влияния на конструкции близлежащих зданий и сооружений в соответствии с требованиями МСП 5.01-101-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов».

Конструкции подпольных каналов (днище, стенки) - монолитные железобетонные из бетона класса В15. Плиты перекрытия подпольных каналов - сборные железобетонные серии 3.006.1-2/87.

Стены наружные – многослойная облегченная кладка толщиной 640 мм серии 2.130-8 из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75 с облицовкой лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, утеплитель – минплита.

Внутренние стены - кирпичная кладка толщиной 380 мм из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75, перегородки – из кирпича по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм.

Перемычки - сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Плиты покрытия - сборные железобетонные серии 1.141-1, вып.63.

Кровля – оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам и стропильным конструкциям.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Здание КПП со смотровой площадкой

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание КПП двухэтажное, кирпичное, прямоугольное в плане с размерами 4,20х6,08 м в осях, высота этажа 2,60 м.

Конструктивная схема здания – несущие стены.

Фундаменты — ленточные из сборных железобетонных плит по СТ РК 956-93 и бетонных блоков по ГОСТ 13579-78*.

Стены наружные – многослойная кладка серии 2.130-8 из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 толщиной 380 мм на растворе М75 с облицовкой лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, утеплитель – минплита.

Внутренняя стена - кирпичная кладка толщиной 380 мм из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75, перегородки – из кирпича толщиной 120 мм.

Перемычки — сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Плиты покрытия и перекрытие — сборные железобетонные серии 1.141-1, вып. 60.

Кровля - оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам и стропильным конструкциям.

Лестница наружная, смотровая площадка с ограждением – металлические.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Здание КПП

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание КПП одноэтажное, кирпичное, прямоугольное в плане с размерами 4,2х6,0 м в осях.

Конструктивная схема – несущие стены.

Фундаменты - ленточные из сборных железобетонных плит по СТ РК 956-93 и бетонных блоков по ГОСТ 13579-78*.

Стены наружные - многослойная кладка серии 2.130-8 из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 толщиной 380 мм на растворе М75 с облицовкой лицевым кирпичом по ГОСТ 530-2007 толщиной 120 мм, утеплитель – минплита. Перегородки – из кирпича толщиной 120 мм.

Перемычки - сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Плиты покрытия - сборные железобетонные серии 1.141-1, вып.60.

Кровля - оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Камера переключения напорного коллектора от выходной насосной № 1 (камеры переключения сброса на накопитель Карабидаик) до точки сброса в р. Есил, ниже г. Астаны с водовыпуском и сооружениями на сети.

Уровень ответственности - II.

Камера переключения № 1 заглубленная в обваловке принята из монолитного железобетона с размерами в плане 9,0х8,6 м в осях, глубина камеры в чистоте 4,2 м.

Расчет несущих конструкций камеры переключения № 1 выполнен ТОО «Құрылысэкспертпроект» на основные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированного программного комплекса «Лира» версия 9.6. По результатам расчета получены данные по напряженно-деформированному состоянию и армированию несущих конструкций камеры переключения.

Днище камеры переключения № 1 принято толщиной 500 мм, стены - толщиной 400 мм, конструкции монолитные железобетонные из бетона класса В20. Основное армирование плиты днища выполнено с верхней и нижней арматурой от Ø14 А-III до Ø18 А-III,

установленной с шагом 200 мм в двух направлениях, армирование стен выполнено сетками по граням стен из стержней Ø14 А-III, Ø16 А-III с шагом 200 мм. Выполнено дополнительное армирование конструкций в местах, определенных расчетом, обрамления проемов в стенах, а также в сопряжениях стен. Под днищем сооружения выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Несущие конструкции покрытия – балки монолитные железобетонные из бетона класса В20 сечением 600х600(h) мм, армированы пространственными каркасами. Продольная арматура пространственных каркасов принята из стержней Ø25 А-III, поперечная арматура принята в виде хомутов Ø10 AI с шагом 150, 300 мм.

Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Плиты покрытия камеры – сборные железобетонные серии 3.006.1-2/87.

Доступ в камеру осуществляется через люки-лазы. Для обслуживания камеры предусмотрены металлические стремянки.

Защита строительных конструкций от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена с учетом степени воздействия агрессивных сред в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП РК 3.02-036-2006 «Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений», в т.ч.:

все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнены на сульфатостойком цементе;

поверхности конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом в два слоя по холодной битумной грунтовке;

в кирпичных зданиях предусмотрена горизонтальная оклеечная гидроизоляция;

все металлические конструкции в целях защиты от коррозии покрываются эмалью ПФ-115 в два слоя по грунтовке ГФ-021.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Аэротенки (реконструкция)

Существующее сооружение общими размерами в плане 126,360х201,604 м в осях, заглубленное, представляет собой открытый без верхнего строения резервуар из железобетона, который состоит из шести аэротенков. Каждый аэротенк шириной 32,8 м разделен струенаправляющими перегородками на четыре коридора, расположенные с шагом 8,2 м. Между аэротенками предусмотрена глухая средняя разделительная стенка. Высота продольных коридорных перегородок 4,25 м. Высота поперечных и продольных струенаправляющих перегородок в первом и четвертом коридорах и разделительной стенки 4,40 м.

Днища аэротенков выполнены в виде монолитной железобетонной плиты, совмещенной с монолитными ленточными пазовыми конструкциями. В эти пазовые конструкции замоноличены вертикальные стеновые плоские панели наружных и средних разделительных стен и коридорные, продольные струенаправляющие перегородочные панели.

Проект реконструкции существующего блока аэротенков выполнен на основании «Отчета технического обследования конструкций аэротенков КОС г. Астаны», выполненного ТОО «Құрылысэкспертпроект» г. Караганда в 2010 г., где были обследованы строительные конструкции четырех эксплуатируемых ранее построенных аэротенков. Согласно результатам обследования состояние строительных конструкций резервуаров отнесено к категории II (работоспособная конструкция) и выявлены следующие дефекты:

разрушение защитного слоя бетона по днищу и стенам;

разрушение антикоррозионной защиты по всем элементам и конструкциям, находящимся внутри аэротенков;

коррозия стальных элементов внутри емкостей (шибера)

нарушение герметизации сальниковых узлов.

Рабочим проектом предусмотрен капитальный ремонт сооружения и предусмотрены следующие мероприятия:

восстановление защитного слоя бетона по днищу и стенам сооружения;

демонтаж мостиков;

монтаж мостиков для мешалок;

устройство металлических неподвижных опор для трубопроводов в местах расположения конструкций мостиков;

установка направляющих для шандор;

замена существующих подъемных шандор на входе в каждый из 6-ти аэротенков на переливные шандоры;

установка на выходе иловой смеси из 4-го коридора каждого аэротенка переливных шандор с электроприводом;

устройство навеса размерами в плане 2,3х7,6 м по месту расположения датчиков температуры и лоткового расходомера. Конструкции навеса: стойки, балки - металлические, шаг стоек 1,5 м, покрытие навеса – из профлиста.

Здание щита управления аэротенками

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание одноэтажное, кирпичное, прямоугольное в плане с размерами 3,6х14,5 м в осях, отметка низа плит перекрытия 4,00 м.

Конструктивная схема – несущие продольные стены.

Фундаменты - ленточные из сборных железобетонных плит по СТ РК 956-93 и бетонных блоков по ГОСТ 13579-78*. Под фундаментами предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм пролитая битумом до полного насыщения. Основанием фундаментов являются насыпные грунты слежавшиеся.

Подпольные каналы - монолитные железобетонные из бетона класса В15, каналы перекрыты металлическими щитами.

Стены наружные – кирпичная кладка толщиной 380 мм из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75.

Перемычки — сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, вып.1.

Плиты покрытия — сборные железобетонные серии 1.141-1, вып.61.

Крыша – односкатная.

Кровля - оцинкованный профилированный лист по металлическим прогонам.

Полы – керамическая плитка.

Двери – металлические индивидуального изготовления утепленные.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Насосная станция сырого осадка (замена насосов сырого осадка)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

В существующей насосной станции сырого осадка рабочим проектом предусмотрена замена насосов сырого осадка, в объем работ включены:

демонтаж существующих фундаментов под оборудование;

устройство двух металлических рам-стоек из прокатного профиля под насосы.

Распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Существующая распределительная камера заглубленного типа из железобетона размерами в плане 7,35х6,54 м в осях. Глубина камеры в чистоте 4,4 м, доступ в камеру осуществляется через люки.

Рабочий проект реконструкции существующего сооружения выполнен на основании «Отчета технического обследования конструкций камеры переключений КОС г. Астаны», выполненного ТОО «Құрылысэкспертпроект» г. Караганда в 2010 г. Согласно результатам обследования состояние всех строительных конструкций сооружения отнесено к категории II (работоспособная конструкция) и выявлены следующие дефекты:

разрушение защитного слоя бетона по днищу и стенам;

разрушение антикоррозионной защиты по всем элементам и конструкциям, находящимся внутри камеры;

коррозия стальных элементов внутри емкостей (шибера);

нарушение герметизации сальниковых узлов.

Рабочим проектом предусмотрены следующие виды работ:

восстановление защитного слоя бетона, гидроизоляции по днищу и стенам сооружения;

устройство анкеров из стержней Ø6 AIII с шагом 200 мм по существующему железобетонному покрытию для установки шиберов.

Цех УФО (реконструкция)

В существующем цехе УФО выполнено дополнительно перекрытие помещений трансформаторов на отметке 4,500 м.

Несущие конструкции покрытия - металлические балки с шагом 1,5 м из прокатного профиля.

Перекрытие - монолитное железобетонное толщиной 100 мм из бетона класса В15 по металлическим балкам.

Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Лабораторная установка для контроля качества очистки сточных вод представляет собой комплекс сооружений полной заводской готовности, который устанавливается на асфальтобетонной площадке размерами 13,0х18,0 м.

Здание воздуходувок (замена существующих нагнетателей)

В существующем здании рабочим проектом предусмотрена установка двух новых компрессоров в дополнение к существующим в связи, с чем в объем строительных работ включены:

демонтаж в осях 1-3/А-Б здания существующих перегородок на отметке 0,000 м, железобетонных плит на отметке 3,600 м с колоннами до высоты 1,0 м с последующим устройством новых железобетонных конструкций (колонны, балки, плиты на отметке 3,600 м) под новое оборудование, а также кирпичных стен помещений венткамеры из кирпича М75 на растворе М50 по ГОСТ 530-2007, утеплитель стен – минплита.

Насосная станция на входе с приемной камерой (установка насоса)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

В существующей насосной станции рабочим проектом предусмотрена замена насоса в связи, с чем в объем строительных работ включены:

- частичный демонтаж существующих монолитных железобетонных плит перекрытия на отметках минус 3,800 и минус 7,800 м, проема в монолитной железобетонной стене на уровне минус 10,600 м с последующим устройством новых монолитных железобетонных конструкций (плит перекрытия, опор) под новые габариты оборудования.

Насосная станция № 13 (установка насоса)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

В существующей насосной станции рабочим проектом предусмотрена замена насоса в связи, с чем в объем строительных работ включены:

частичный демонтаж существующих монолитных железобетонных плит перекрытия на отметках минус 3,800 и минус 7,800 м, проема в монолитной железобетонной стене на уровне минус 10,600 м с последующим устройством новых монолитных железобетонных конструкций (плит перекрытия, опор) под новые габариты оборудования.

Защита строительных конструкций от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена с учетом степени воздействия агрессивных сред в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных

конструкций от коррозии» и СН РК 3.02-36-2006 «Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений», в т.ч.:

все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнены на сульфатостойком цементе;

поверхности конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом в два слоя по холодной битумной грунтовке;

в кирпичных зданиях предусмотрена горизонтальная оклеечная гидроизоляция;

все металлические конструкции в целях защиты от коррозии покрываются эмалью ПФ-115 в два слоя по грунтовке ГФ-021.

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Блок доочистки (флотофильтры)

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Блок доочистки представляет собой сложное инженерное заглубленное емкостное сооружение из монолитного железобетона с надстроенным зданием, общие размеры в плане 72,5х104,03 м в осях. Отметка низа несущих конструкций покрытия (ферм) 4.20 м. Сооружение состоит из двух функционально самостоятельных симметричных конструктивных блоков каждый размерами в плане 51,4х72,5 м в осях, разделенных деформационным швом.

В каждом конструктивном блоке в емкостной части сооружения предусмотрены:

в осях «А-Б» реагентное хозяйство приготовления коагулянта с отметкой верха днища минус 7,90 м;

в осях «Б-В» резервуары грязной промывной воды с отметкой верха днища минус 7,70 м;

в осях «В-Н» флотофильтры в виде 2-х самостоятельных блоков в каждом по 8 флотофильтров с флокуляционными камерами, с подающим каналом, разделенными каналом очищенных вод. Каждый флотофильтр выполнен в виде прямоугольного железобетонного резервуара размерами в плане 12,4х6,4 м в осях с отметкой верха днища минус 5,00 м и разделен полузатопленной переливной перегородкой с отметкой верха минус 1,16 м на флотационную и фильтрационную зоны. Фильтрационная зона имеет ложное дно, на ложном дне по технологии размещается фильтрующая загрузка из гравия и песка разных фракций;

в осях «Н-П» приемная коагуляционная камера размерами в плане 9,0х7,5 м в осях с отметкой верха днища минус 6,80 м;

В осях «А-В» сооружение выполнено в двух уровнях с отметкой днища минус 7,70 м. В осях «А-Б» сооружения на отметке минус 2,70 м предусмотрены помещения компрессоров и воздуходувок, электрощитовые и на отметке 1,20 м - венткамеры, а также в осях «Б-В» на отметке минус 1,10 м размещены установка напорной флотации, операторская.

Блок доочистки оснащен подвесным грузоподъемным оборудованием грузоподъемностью 2,0 тонны, помещения реагентного хозяйства блока доочистки оснащены краном консольным поворотным грузоподъемностью 2,0 тонны.

Конструктивная схема верхнего строения сооружения – рамно-связевая.

Расчеты монолитных железобетонных конструкций и несущих металлических конструкций покрытия (ферм) сооружения выполнен ТОО «Курылысэкспертпроект» г. Караганда в 2011 году на сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированного программного комплекса «Лира» версия 9.6. По результатам расчетов получены данные по напряженно-деформированному состоянию конструкций и армированию монолитных железобетонных конструкций, выполнена проверка сечений металлических конструкций покрытия здания.

Емкостная часть блока доочистки (днище, стены и перекрытия) - монолитная железобетонная из бетона класса В20, W8 на сульфатостойком цементе. Отметки низа днища переменные (по технологическим решениям): минус 8,80 м; минус 5,90 м; минус 6,80 м; минус 7,70 м. Днище принято основной толщиной 900 мм, в отдельных местах 1100 мм, наружные стены приняты основной толщиной 600 мм, внутренние несущие стены толщиной 400 мм, переливная наклонная перегородка флотофильтра толщиной

250 мм. Армирование днища выполнено сетками в двух направлениях из стержней от Ø14 А-III до Ø18 А-III. По граням наружных и внутренних стен армирование выполнено сетками в двух направлениях из стержней от Ø10 А-III до Ø28 А-III, поперечная арматура в виде шпильки Ø6 А-I; в местах, определенных расчетом, а также в сопряжениях стен установлена дополнительная арматура. В стенах предусмотрена арматура обрамления отверстий. Стыковка продольной рабочей арматуры сеток выполнена внахлестку перепуском арматуры на длину анкеровки. Для установки рабочей арматуры днища в проектное положение предусмотрены пространственные поддерживающие каркасы. Для вышерасположенных конструкций предусмотрены выпуски арматуры и закладные детали. Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям. Под днищем выполнена гидроизоляция по бетонной подготовке из бетона класса В7,5 толщиной 200 мм по послойно уплотненному щебню. Основанием служат пески гравелистые.

Ложное дно флотофильтра – монолитное железобетонное из бетона класса В20 по несъемной опалубке из профлиста, ложное дно принято толщиной 210 мм с учетом волны профлиста.

Фундаменты под оборудование, приямки - монолитные железобетонные из бетона класса В20.

Опоры под трубопроводы – металлические (стойки, траверсы) из прокатного профиля, закладные изделия в железобетонных конструкциях приняты серии 1.400-15.

Плиты перекрытия в емкостной части, а также на отметке минус 1,10 м в осях «Б-В/1-8 ÷ В-М/3-6» и в осях «Б-В/9-16 ÷ В-М/11-14»; на отметке 0,00 м в осях «В-М/1-2», «В-М/7-8», «В-М/9-10» и «В-М/15-16»; на отметке минус 2,70 м в осях «А-Б»; на отметке минус 3,40 м в осях «В-М», а также плиты перекрытия приемной коагуляционной камеры на отметке минус 3,00 м и на отметке 0,20 м – монолитные железобетонные толщиной 300 мм выполнены из бетона класса В20. Плиты армированы сетками в верхней и нижней зоне в двух направлениях; в местах, определенных расчетом, установлена дополнительная арматура. Стыковка продольной арматуры сеток плиты выполнена внахлестку перепуском арматуры на длину анкеровки. Для установки рабочей арматуры в проектное положение устанавливаются фиксаторы в шахматном порядке. В плитах перекрытия предусмотрена арматура обрамления отверстий, а также закладные детали. Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Балки емкостной части блока - монолитные железобетонные из бетона класса В20. Плиты перекрытия на отметке минус 2,70 м в осях «А-Б » выполнены совместно с монолитными железобетонными балками сечением 500х600(h), 400х600(h) мм. Плиты перекрытия на отметке 0,00 м в осях «В-М/1-2», «В-М/7-8», «В-М/9-10» и «В-М/15-16» выполнены совместно с монолитными железобетонными балками сечением 400х600(h) мм. Плиты перекрытия на отметке минус 1,10 м выполнены совместно с монолитными железобетонными балками сечением 500х600(h), 400х600(h) мм. Плиты перекрытия на отметке 0,20 м приемной коагуляционной камеры выполнены совместно с монолитными железобетонными балками сечением 400х600(h) мм. Балки армируются пространственными каркасами, диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Колонны верхнего строения в осях «Б-П» сооружения и колонны с отметки минус 3,40 м в осях «В-М/4-5»; «В-М/12-13» - монолитные железобетонные из бетона класса В20 приняты сечением 400х400 мм с основным шагом 6,4 м вдоль цифровых осей и с шагом 7,9; 12,0 м вдоль буквенных осей сооружения. Армирование колонн симметричное, выполнено пространственными каркасами. Продольная арматура колонн принята из стержней от Ø16 А-III до Ø25 А-III, поперечная арматура в виде хомутов принята Ø8 А-I с шагом 100, 300 мм. Стыковка продольной арматуры колонн выполнена сварная по ГОСТ 14098-91*. Для вышерасположенных конструкций предусмотрены закладные детали. Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Несущие конструкции перекрытия помещений в осях «А-Б» на отметках 0,90 и 1,40 м - металлические балки из прокатного профиля.

Перекрытие помещений в осях «А-В» на отметках 0,90; 1,40 и 1,90 м – сборные многопустотные железобетонные плиты серии 1.141-1, в. 60, 63.

Несущие конструкции покрытия сооружения (верхнего строения):

металлические стропильные фермы: в крайних пролетах приняты односкатные стропильные фермы пролетами 7,8; 8,0; 9,7 м, в промежуточных пролетах - двухскатные стропильные фермы пролетом 11,7 м индивидуального изготовления на основе серии 1.460.3-22, в.1, опирание ферм шарнирное. Верхний пояс ферм выполнен двутаврового составного сечения, остальные элементы ферм из уголкового прокатного профиля;

несущие конструкции покрытия (верхнего строения) в торцах блока доочистки - металлические балки из прокатного профиля.

Связи покрытия (вертикальные связевые фермы, горизонтальные связи по верхнему и нижнему поясам ферм, прогоны) – металлические из прокатного профиля.

Металлические конструкции сооружения приняты ГОСТ 27772-88*, по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Покрытие принято типа панелей «Сэндвич» (из профлиста с утеплением) по металлическим прогонам.

Стены наружные верхнего строения – сплошная кирпичная кладка толщиной 380 мм из полнотелого кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М75, облицовка - лицевой керамический кирпич по ГОСТ 530-2007, утеплитель с внутренней стороны стен - минплита толщиной 80 мм (согласно теплотехнического расчета) выполнена с устройством пароизоляции с последующим нанесением слоя штукатурки по сетке. Стены внутренние толщиной 380 и 250 мм из кирпича М75 ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М50.

Перемычки – сборные железобетонные серии 1.038.1-1, из прокатного уголкового профиля, прогоны и опорные плиты серии 1.225-2, в.11.

Лестницы внутренние – наборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. В целях противопожарной защиты металлические косоуры оштукатуриваются по сетке «Рабица» цементно-песчаным раствором толщиной 30 мм.

Площадки обслуживания с лестницами - металлические из прокатного профиля.

Защита конструкций от коррозии выполнена в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СН РК 3.02-36-2006 «Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений», в т.ч.

для наружных бетонных поверхностей емкостного сооружения блока доочистки применена гидроизоляция «Flexigum», для стен блока предусмотрено устройство защитной прижимной стенки толщиной 120 мм;

в целях защиты от коррозии металлические конструкции окрашиваются двумя слоями эмали ПФ-115 ГОСТ 6465 по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129.

Вокруг сооружения выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

<u>Здание реагентного хозяйства со складом</u>

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание сложное в плане общими размерами в осях 33,0х40,0 м, здание в осях «1-3/Б-Е» с высотой до низа несущих конструкций покрытия 3,0 м, в осях «3-5/А-Е» (склад реагентов) высотой до низа несущих конструкций покрытия (ферм) 8,40 м. Здание однопролетное, в осях «3-5/Б-Е» пролетом 18,0 м и в осях «4-5/А-Б» пролетом 13,6 м, примыкающим к блоку доочистки. В здании предусмотрено грузоподъемное оборудование грузоподъемностью 3,2 и 2,0 тонны. В осях «3-5/А-Б» расположена станция приготовления коагулянта с металлической площадкой обслуживания.

Расчет несущих конструкций покрытия (ферм) здания выполнен ТОО «Курылысэкспертпроект» г. Караганда в 2011 году на сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированного программного комплекса «Лира» версия 9.6. По результатам расчета получены данные по напряженно-деформированному состоянию конструкций, выполнена проверка сечений металлических конструкций покрытия (ферм) здания.

Конструктивная схема – несущие стены.

Фундамент – плиты железобетонные ленточных фундаментов СТ РК 956-93 и бетонные блоки ГОСТ 13579-78*. Под фундаментами выполняется бетонная подготовка из бетона класса В3,5 на сульфатостойком цементе, толщиной 100 мм по уплотненной послойно щебеночной подготовке. Основанием фундаментов служат пески средней крупности.

Фундаменты под оборудование, приямки - монолитные железобетонные из бетона класса В15 на сульфатостойком цементе. Толщина днища и стенок приямков - 150 мм.

Стены наружные:

в осях «3-5/А-Е» - сплошная кирпичная кладка толщиной 510 мм из кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75;

в осях «1-3/Б-Е» - комплексная кладка типа А64 серии 2.130-8, в.1: основная кладка толщиной 380 мм из полнотелого кирпича М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75, утеплитель – минплита, с облицовкой толщиной 120 мм керамическим кирпичом.

Внутренние несущие стены – кладка из керамического кирпича М100 на растворе М75 и перегородки - из керамического кирпича М75 на растворе М50.

Несущие конструкции покрытия в осях «3-5» – металлические двускатные стропильные фермы пролетами 18,0 и 13,6 м индивидуального изготовления на основе серии 1.460.3-22, в.1, опирание ферм шарнирное. Фермы опираются на монолитный железобетонный пояс (выполнен в кирпичной кладке стен) из бетона класса В20 высотой 300 мм с армированием пространственными каркасами из стержней Ø20 А-III, хомуты из стержней Ø8 А-I. Выполнен расчет монолитного железобетонного пояса на смятие. Связи покрытия (вертикальные и горизонтальные) – металлические из прокатного профиля.

Перемычки — сборные железобетонные серии 1.038.1-1.

Перекрытие в осях «1-3/Б-Е» — сборные железобетонные плиты серии 1.141-1, в.63.

Кровля – из профилированного листа по металлическим балкам и прогонам.

Рамы под бункера, станции приготовления коагулянта, бак в помещении реагентного хозяйства - металлические из прокатного профиля.

Лестница наружная, смотровая площадка с ограждением – металлические.

Поверхности подземных конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом в два слоя по холодной битумной грунтовке. Горизонтальная гидроизоляция на отметке минус 0,03 м выполнена из одного слоя наплавляемого материала «Рукан» на цементно-песчаной стяжке.

Вокруг сооружения выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Стена в грунте (противофильтрационная завеса) выполнена по периметру площадки строительства блока доочистки (флотофильтры) и здания реагентного хозяйства со складом. Стена в грунте выполнена с контурами в плане неправильной формы, общей протяженностью 500 м и расположена на расстоянии 4,0 м от верха откоса котлована. Стена в грунте принята высотой 15,0 м с условием заделки не менее 1000 мм в водонепроницаемый грунт основания - глины.

Для обеспечения устойчивости верха траншеи и получения проектных размеров и очертаний стены в грунте предусмотрено крепление ее верхней части направляющими панелями (струенаправляющая стенка) из монолитного железобетона из бетона класса В15. Под подошвой струенаправляющей стенки предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Расчет стены в грунте выполнен ТОО «Курылысэкспертпроект» г. Караганда в 2012 г. на сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных программных комплексов «Лира» версия 9.6 и ЭКСПРИ версия 2.1 (с учетом грунтового массива котлована и моделированием процесса экскавации котлована). По результатам расчетов получены данные по напряженно-деформированному состоянию и армированию конструкций стены в грунте.

Стена в грунте – монолитная железобетонная толщиной 600 мм из бетона класса В15 на портландцементе. Рабочая вертикальная арматура принята Ø20 AIII шагом 200 мм, арматурные стержни объединены в пространственный каркас хомутами из стержней Ø10AI. Диаметры, шаг, анкеровка стержней арматуры, параметры железобетонных конструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям.

Здание КПП возле иловых площадок

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Здание КПП двухэтажное, прямоугольное в плане с размерами 4,2х6,0 м в осях.

Высота этажа 2,60 м. На первом этаже расположены: вахта, тамбур, вспомогательное помещение. На втором этаже расположены: помещение охраны, тамбур, смотровая площадка, санузел.

Конструктивная схема – несущие стены.

Фундаменты – плиты железобетонные ленточных фундаментов по СТ РК 956-93 и бетонные блоки ГОСТ 13579-78*.

Стены наружные – комплексная кладка типа А64 серии 2.130-8, в.1: основная кладка толщиной 380 мм из полнотелого кирпича М100 ГОСТ 530-2007 на растворе М75, утеплитель – минплита, с облицовкой керамическим кирпичом толщиной 120 мм.

Внутренние стены и перегородки - из керамического кирпича.

Перемычки – сборные железобетонные серии 1.038.1-1, вып.1.

Перекрытие – сборные железобетонные плиты серии 1.141-1, в.60.

Лестница наружная, смотровая площадка с ограждением – металлические.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

КТПБ

Фундаменты под блочную КТПБ – ленточные из бетонных блоков ГОСТ 13579-78*. Под фундаментами выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пролитая битумом до полного насыщения.

ДЭС № 2, ДЭС № 3, ДЭС № 4

Уровень ответственности - II.

Фундамент под ДЭС № 2 – монолитная железобетонная плита размерами 2,80x8,40x0,3(h) м из бетона класса В15, армирование плиты выполнено сетками из стержней Ø12А-III.

Фундаменты под ДЭС № 3 и ДЭС № 4 - монолитная железобетонная плита размерами 3,60x10,40x0,3(h) м из бетона класса В15, армирование плиты выполнено сетками из стержней Ø12А-III.

Под фундаментами выполнена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100 мм по уплотненному щебнем грунту.

Склады топлива ДЭС № 1÷4

Уровень ответственности - II.

Фундамент под резервуары наземной установки *склада топлива ДЭС № 1* возле здания котельной - монолитная железобетонная плита размерами 2,70x5,70x0,3(h) м из бетона класса В15.

Склад топлива ДЭС № 2

Фундаменты под резервуары подземной установки емкостью 50 м^3 - монолитные железобетонные из бетона класса В15 на сульфатостойком цементе. Каждый фундамент размерами 3,36x6,6x1,2(h) м.

Склад топлива ДЭС № 3, 4

Фундаменты под резервуары подземной установки емкостью 200 м^3 - монолитные железобетонные из бетона класса В15 на сульфатостойком цементе. Каждый фундамент размерами 4,20x12,2x1,6(h) м.

Под фундаментами выполнена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100 мм по уплотненному щебнем грунту.

Площадка для слива автоцистерн - монолитная железобетонная размерами 10,0x3,0 м из бетона класса В15, площадка выполнена с уклонами, наибольшая толщина площадки 630 мм. Армирование площадки выполнено сетками из стержней Ø12А-III. Под площадкой выполнена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100 мм по уплотненному щебнем грунту.

Фундаменты под опоры прожекторной мачты ПМС-29,3 – монолитные железобетонные из бетона класса В15 на сульфатостойком цементе. Каждый фундамент размерами подошвы 2,40x1,6 м с глубиной заложения 3,10 м. Под фундаментами выполнена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100 мм по уплотненному щебнем грунту.

По периметру сооружений предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм.

Внутриплощадочные сети теплоснабжения

Тепловые сети надземной прокладки приняты на низких опорах монолитных железобетонных из бетона класса В15, F100 на сульфатостойком цементе и из бетонных блоков ГОСТ 13579-78*, а также на металлических опорах высотой 4,5 м из трубы Ø159х5 ГОСТ 10704-91. Для обслуживания металлических опор предусмотрена металлическая площадка с лестницей.

Тепловые сети подземной прокладки приняты в непроходных железобетонных каналах из сборных конструкций серии 3.006.1-2/87.

Под опорами предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пролитая битумом до полного насыщения, под лотками – песчаная подготовка толщиной 100 мм, под монолитными конструкциями – бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100 мм.

Поверхности железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом в два слоя по холодной битумной грунтовке.

Защита строительных конструкций от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена в зависимости от степени воздействия агрессивных сред в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СН РК 3.02-36-2006 «Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений», в т.ч.:

все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнены на сульфатостойком цементе;

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

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы
I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Тепловые сети

Источник теплоснабжения – котельная КОС. Теплоноситель - вода с температурой 95-65°С. Прокладка тепловых сетей двухтрубная по закрытой схеме.

На данном этапе предусмотрено теплоснабжение зданий столовой, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники, здания электроцеха. Для теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники предусмотрена прокладка теплосети до котельной, остальные здания подключаются к рядом проходящим существующим сетям.

Прокладка теплосети принята надземная на низких опорах, частично подземная в каналах марки КЛ.

Трубопроводы Ø89х4,0/180х42,5 мм стальные электросварные прямошовные термически обработанные гр. «В» из Ст.20 по ГОСТ 10704-91 с использованием индустриальной ППУ-изоляциии, соответствующей ГОСТ 30732-2006. В качестве эффективной теплоизоляции использован пенополиуретан, в качестве внешней оболочки тепловой изоляции принят полиэтилен высокой плотности. Категория трубопроводов по правилам Госгортехнадзора РК – IV.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется углами поворота трассы.

Сброс воды из теплосети предусмотрен в сбросные колодцы с последующей откачкой специальной машиной.

Отопление и вентиляция

Отопление

Система отопления в *зданиях столовой на 50 посадочных мест, теплом ремонтно-стояночном боксе на 8 единиц грузовой техники, здании электроцеха,* водяная двухтрубная с нижней разводкой, в *КПП со смотровой площадкой* – однотрубная. Нагревательные приборы - радиаторы чугунные «МС-90» и регистры из гладких труб.

Удаление воздуха из системы отопления - кранами конструкции Маевского, установленными в верхних пробках нагревательных приборов.

Трубопроводы выполнены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Вентиляция

Вентиляция во всех зданиях приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. *В боксе на 8 единиц грузовой техники* приток воздуха осуществляется в верхнюю зону, удаление из помещений хранения автомобилей, поста ТО и ТР и ремонтного участка - из верхней и нижней зон. От технологического оборудования поста ТО и ТР и ремонтного участка и столовой предусмотрены местные отсосы.

В *столовой на 50 посадочных мест* от технологического оборудования предусмотрены местные отсосы.

Дымоудаление предусмотрено из бокса хранения автомашин.

Воздуховоды выполнены из стали тонколистовой оцинкованной по ГОСТ 14918-80*.

Водоснабжение и канализации наружные

Водоснабжение

Хозяйственно-питьевое водоснабжение столовой, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники, здания электроцеха, КПП предусмотрено от существующих водопроводных сетей площадки КОС. Точки подключения – существующие колодцы №1, 2, 3 и вновь проектируемый колодец 1.

Расход воды на наружное пожаротушение – 15,0 л/сек от пожарных гидрантов, временно установленных на сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Сеть хозяйственно-питьевого водопровода выполнена из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 *питьевая* и стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, проложенных под разворотной площадкой бокса машин.

Водопроводные колодцы приняты по типовому решению 901-09-11.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Канализация

Отвод бытовых канализационных стоков от столовой, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники, здания электроцеха, КПП предусмотрен самотеком в существующие сети КОС. На площадке бокса установлен дождеприемник для сбора случайных стоков от мойки машин с отводом в сеть бытовой канализации.

Самотечная сеть канализации запроектирована из полиэтиленовых труб Ø110 – 160 мм ГОСТ 18599-2001 *техническая*, частично из чугунных труб под разворотной площадкой бокса машин.

Канализационные колодцы выполнены по типовому решению 901-09-22.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Водоснабжение и канализация внутренние

Хозяйственно-питьевой водопровод

Источник хозяйственно-питьевого водоснабжения для *зданий столовой на 50 посадочных мест, КПП со смотровой площадкой, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники, электроцехе* - существующие сети городского водопровода. Для здания КПП водоснабжение предусмотрено привозной водой. Для хранения воды предусмотрен бак запаса воды объемом 200,0 л, установленный на высоте 1,0 м. Подача воды к приборам предусмотрена насосом.

Система водопровода запроектирована для подачи воды к санитарно-техническим приборам, к душевым, к технологическому оборудованию, для приготовления горячей воды на нужды ГВС

Гарантийный напор в точке подключения 10 м. Для учета расхода холодной воды в каждом здании установлены водомерные узлы с задвижкой на обводной линии.

Для приготовления горячей воды в *столовой, КПП* предусмотрены пластинчатые теплообменники, установленные в тепловом пункте и присоединенные к теплосети по 2-х ступенчатой смешанной схеме. В здании бокса на 8 автомашин, в здании электролиза установлены электроводонагреватели «Аристон».

Магистральные трубопроводы холодного и горячего водоснабжения выполнены из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75*. Стояки и подводки систем холодного водоснабжения предусмотрены из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 питьевая, стояки и подводки систем горячего водоснабжения предусмотрены из металлополимерных труб с соответствующим сертификатом.

Трубопроводы хозяйственно-питьевого водопровода, за исключением подводок к санитарно-техническим приборам, изолированы гибкой трубчатой изоляцией «K-Flex.

Противопожарный водопровод

В *теплом ремонтно-стояночном боксе на 8 единиц грузовой техники* предусмотрен противопожарный водопровод с расчетным расходом 2 струи по 5,2 л/сек. Пожарные краны подключены к системе производственно-противопожарного водопровода (очищенные стоки), которые будут выполнены в 4-ом этапе.

Пожарные краны приняты диаметром 50 мм, оборудованы пожарными рукавами длиной 20 м. Пожарные краны установлены на высоте 1,35 м над полом и размещены в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. Шкафы ПК оборудованы рычагами ПР-1, предназначенных для открывания кранов.

Трубопроводы выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Канализация бытовая

Для отвода бытовых стоков от санитарно-технических приборов, душевых, трапов тепловых пунктов и насосных в *здании столовой на 50 посадочных мест, КПП со смотровой площадкой, теплом ремонтно-стояночном боксе на 8 единиц грузовой техники, здании электроцеха* предусмотрена бытовая канализация.

Стояки и отводные трубопроводы по санузлам выполнены из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-89, магистральные трубопроводы по подвалу и выпуски – из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Отвод стоков предусмотрен в существующую наружную сеть канализации КОС.

Канализация производственная

Для отвода производственных стоков после мокрой уборки в *боксе грузовой техники*, от технологического оборудования *столовой на 50 посадочных мест* предусмотрена производственная канализация. Стояки и отводные трубопроводы по санузлам выполнены из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-89, выпуски – из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Отвод стоков предусмотрен в проектируемые колодцы с последующим отводом в существующую внутриплощадочную сеть канализации КОС.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Водопровод наружный

Водоснабжение лабораторной установки автоматизированного контроля качества очистки сточных вод решено от существующей сети Ø100 мм.

Подача воды осуществляется для промывки лабораторного оборудования. Система водоснабжения функционирует в теплое время года.

Гарантийный напор в сети составляет 10,0 м.

Водопровод выполнен из труб полиэтиленовых ПЭ100 SDR11 Ø32x2,0 по ГОСТ 18599-2001 *питьевая*.

Отопление и вентиляция

Здание щита управления аэротенками

Источник теплоснабжения - электроэнергия.

В здании предусмотрено дежурное отопление для поддержания внутренней температуры +5°С. Нагревательные приборы – печи электронагревательные типа ПЭТ-4, мощностью 1,6 кВт каждая.

Вентиляция - естественная.

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Водопровод и канализация наружные

Для подключения проектируемого здания доочистки, проектом предусмотрено строительство второго водопроводного ввода В1 на площадке канализационных очистных сооружений от магистрального водопровода диаметром 600 мм из стеклопластика, проложенного вдоль Коргальжинского шоссе.

Проектируемый второй водопроводный ввод закольцеван с существующим полиэтиленовым водопроводом Ø89 мм в районе здания УФО (колодец 5). Для обеспечения пропуска воды расходом 30 л/сек, проектом предусмотрено увеличение диаметра существующего водопровода Ø 89 мм до Ø150 мм на участке от здания УФО до канализационной станции № 13.

Трубопровод от водовода Ø600 до колодца № 5 запроектирован из полиэтиленовых питьевых труб ПЭ100 SDR 21-225х13,4 ГОСТ 18599-2001 протяженностью 926,0 м. Участок от колодца № 5 до КНС №13 запроектирован из полиэтиленовых питьевых труб ПЭ100 SDR 21 - 160х9,5 ГОСТ 18599-2001 протяженностью 351,0 м

При пересечении водопровода с существующими сетями канализации водопровод запроектирован в стальном футляре Ø219х4,0 ГОСТ 10704-91 согласно СНиП II-89-80*.

При пересечении с автодорогами водопровод запроектирован в стальном футляре Ø325х4,5; 273х5,0 ГОСТ 10704-91.

Согласно СНиП РК 4.01-41-2009 п.4.2.4 в здание реагентного хозяйства предусмотрен один ввод водопровода В1 из стальных электросварных труб Ø159х6 ГОСТ 10704-91*. Система водоснабжения обеспечивает хозяйственно-питьевые и технологические нужды.

Для нужд пожаротушения площадки КОС и производственных нужд блока доочистки предусматривается прокладка производственно-противопожарного трубопровода В3, от существующей камеры на выходе (поз. 18.2). Проектируемая сеть выполняется из труб стальных электросварных Ø325х7 мм и полиэтиленовых ПЭ 100 SDR 21 - Ø280 и 160 мм. Вводы В3 в здание блока реагентного хозяйства выполнены: один из стального электросварного трубопровода Ø89х4 мм ГОСТ 10704-91, а второй из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 21 - Ø280 мм ГОСТ 18599-2001 .

Для пожаротушения складов топлива предусмотрены пожарные гидранты, установленные на производственно-противопожарном водопроводе (В3).

Из здания блока доочистки предусмотрены выпуски от бытовой (К1) и производственной (К3) канализации из полиэтиленовых технических труб ПЭ100 SDR 41 Ø110х2,7 ГОСТ 18599-2001. Проектируемая канализация Ø150 мм из чугунных труб по ТУ-14-3-1247-83 подключается к существующей самотечной канализации из чугунных труб Ø200 мм.

От проектируемых площадок ДЭС № 2,3,4 предусматривается отвод смывных вод с площадок слива автоцистерн в производственную канализацию. Прокладка трубопровода К3 предусматривается из чугунных труб ЧНР Ø150 мм по ТУ-14-3-1247-83 в существующую сеть канализации и далее в голову очистных сооружений.

Водопровод и канализация внутренние

Блок доочистки

В здании предусмотрена подача хозяйственно питьевой воды для санузла в помещении операторской. Подача технической воды на технологические нужды в данном разделе не рассматривается.

Трубопровод системы В1 выполнены из полиэтиленовых питьевых напорных труб ПЭ 100 SDR17 ГОСТ 18599-2001, подводка к санитарным приборам - из полипропиленовых труб PN10.

Канализационные стоки от санузла отводятся насосами Wilo в сеть здания реагентного хозяйства. Стоки из помещений реагентного хозяйства с отметки минус 2,700 через трапы отводятся в резервуары грязной промывной воды. Сеть бытовой канализации выполнена из ПВХ труб.

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен внутренний водосток с выпуском в резервуары грязной промывной воды.

Сеть внутренних водостоков выполнена из стальных электросварных труб ГОСТ 8696-74.

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

Для прочистки сети предусмотрены ревизии.

Расход воды В1 на хозпитьевые нужды - 0,05 $м^3$/сут;

Объем бытовых стоков К1. - 0,05 $м^3$/сут.

Реагентное хозяйство со складом

Система хозяйственно-питьевого водопровода запроектирована для подачи воды к санитарно-техническим приборам, для приготовления горячей воды на нужды ГВС, для приготовления растворов коагулянта и флокулянта. Станции по приготовлению растворов коагулянта и флокулянта расположены в блоке доочистки.

Водоснабжение предусмотрено от проектируемых внутриплощадочных сетей водопровода В1.

Для учета расхода воды на вводе водопровода установлен водомерный узел с прибором учета расхода воды и задвижкой на обводной линии.

Подача горячей воды предусмотрена для душевых, установленных в бытовых помещениях и для аварийных душевых в складе реагентов.

Аварийный душ представляет собой комбинированное устройство с педалью и насадкой для душа с резервуаром для фонтана промывки глаз. На трубопроводе подачи воды к аварийным душам предусмотрена установка термосмесителя.

Приготовление горячей воды на нужды ГВС предусмотрено в накопительных электроводонагревателях «Ariston».

Трубопроводы холодного и горячего водоснабжения выполнены из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*, подводки выполнены из полипропиленовых армированных труб PN25.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения (В3) являются очищенные сточные воды КОС, прошедшие стадию доочистки на блоке доочистки. Ввод очищенных вод предусмотрен от внутриплощадочных сетей очищенных сточных вод. Очищенные сточные воды подаются к пожарным кранам, к внутренним поливочным кранам, к теплообменникам тепловых насосов, а также подается в блок доочистки на технологические нужды.

Расход воды на внутреннее пожаротушение 2 струи по 5,2 л/сек.

Пожарные краны приняты диаметром 65 мм, оборудованы пожарными рукавами длиной 20 м. Пожарные краны установлены на высоте 1,35 м над полом и размещены в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. Шкафы ПК оборудованы рычагами ПР-1, предназначенных для открывания кранов.

Трубопроводы противопожарного водоснабжения выполнены из стальных электросварных труб ГОСТ 8696-74.

Отвод стоков от санузлов и душа предусмотрен в систему хозбытовой канализации К1, отвод стоков от технологического оборудования и влажной уборки склада реагентов, от аварийных душей и моек предусмотрен в систему производственной канализации К3. Сбор случайных и проливных вод в помещениях тепловых насосов и реагентного хозяйства предусмотрен в приямки, из которых стоки дренажными насосами системы напорной производственной канализации К3 удаляются во внутриплощадочные наружные сети через воронки-разрыва струи.

Трубопроводы самотечных систем К1, К3 выполнены из полиэтиленовых труб Ø50, 100 мм ГОСТ 22689-89, напорные трубопроводы систем К1Н и К3Н выполнены из полиэтиленовых технических напорных труб ПЭ 80 SDR 26 ГОСТ 18599-2001.

Для прочистки канализационных сетей установлены ревизии и прочистки. Сети канализации вентилируются через сток, выведенный выше кровли на высоту 0.5 м.

Расход очищенных стоков для тепловых насосных установок - 325,00 $м^3$/ч.

Расход воды В1 на хозяйственно-питьевые нужды - 4,98 $м^3$/сут.

Расход воды на внутреннее пожаротушение В3 - 10,40 л/сек.

Здание КПП возле иловых площадок

Источник водоснабжения - привозная вода. Хранение воды предусмотрено в баке запаса воды емкостью 200 литров. Бак установлен во вспомогательном помещении на высоте 1 м от пола. Подача воды к санитарным приборам осуществляется с помощью насоса. Запас воды рассчитан на 2-х суточный расход.

Трубопроводы системы В1 выполнены из полипропиленовых труб PN20.

Для отвода бытовых сточных вод предусмотрено устройство бытовой канализации К1. Сточные воды от здания КПП отводятся в проектируемый выгреб объемом 0,45 $м^3$.

Для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов запроектирована бытовая канализация К1. Сеть бытовой канализации выполнена из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89. Для прочистки канализационных сетей установлены ревизии и прочистки.

Сеть канализации вентилируется через стояк, выведенный на 0,3 м от уровня кровли.

Теплоснабжение

Источник теплоснабжения блока доочистки – существующая котельная.

Подключение блока доочистки к внутриплощадочным тепловым сетям будет выполнено в разделе ТС проекта теплоснабжения второй очереди на основании п. 36 технических условий от 20 февраля 2012 года № 3-1/932, выданных ГКП «Астана Су Арнасы».

Источник теплоснабжения для здания реагентного хозяйства со складом – низкопотенциальный источника тепла (НИТ) – очищенные сточные воды (В3) КОС с температурой 10-12°С.

Тепло сточных вод извлекается тепловыми насосами фирмы «Viessman» завода KWT (Германия) в количестве 2-х штук мощностью 226 кВт каждая.

Параметры вырабатываемого теплоносителя - вода с температурой 65-55°С.

Тепловые насосы установлены в здании реагентного хозяйства в помещении на отметке 0,000 в осях 1-3/ Б-В.

Тепло из сточных вод извлекается через промежуточный теплообменник. В промежуточном теплообменнике нагревается хозпитьевая вода с добавлением этиленгликоля (до 5%) до температуры 8-10°С, которая подается к тепловым насосам по системе трубопроводов, где за счет фазовых превращений хладагента (переход жидкости в пар при низких температурах), отдает свое тепло потребителю. Из насоса выходит вода с рабочей температурой 65°С.

Тепловой насос состоит из двигателя, испарителя, конденсатора, компрессорной группы, предохранительного клапана от переполнения, ручного запорного вентиля, влагоприемника, осушителя фильтра, электронного расширительного вентиля.

Теплоноситель для системы отопления с температурой 65^0С накапливается в буферном накопителе.

Для гидравлического разделения потоков воды в контуре теплового насоса и отопительном контуре и для аккумулирования теплоносителя для системы отопления с температурой 65^0С предусмотрен буферный накопитель емкостью 3140 литров, откуда теплоноситель подается в систему отопления циркуляционными насосами. Количество буферных накопителей – 3 штуки. Диаметр накопителя –1,2 м, высота – 3,1 м Предусмотрена тепловая изоляция накопителя.

С помощью температурных датчиков в буферном накопителе поддерживается постоянная температура – 65°С для системы отопления.

Для предотвращения попадания загрязнений в испаритель теплового насоса на подающем трубопроводе установлен грязеуловитель.

Управление работой теплового насоса осуществляется от шкафа управления, встроенного в тепловой насос.

Регулирование работы теплового насоса осуществляется в шкафу управления.

Тепловые насосы комплектуются системой управления и автоматики, которая поддерживает заданный режим работы теплового насоса. Насосы комплектуются также системой безопасности против превышения давления – предохранительными клапанами, встроенными воздухоотводчиками. На трубопроводах источника тепла и трубопроводах системы отопления у теплового насоса устанавливаются.

Отопление и вентиляция

Блок доочистки

Источник теплоснабжения блока доочистки – существующая котельная. Подключение блока доочистки к внутриплощадочным тепловым сетям будет выполнено в разделе ТС проекта теплоснабжения второй очереди.

Теплоноситель – вода с параметрами 80-60^{0}С.

В помещении флотофильтров предусмотрено воздушное отопление тепловентиляторами КЭВ-40Т3,5W3. В остальных помещениях система отопления водяная, двухтрубная с верхней разводкой.

Нагревательные приборы – радиаторы чугунные «МС-90» и регистры из гладких труб.

Удаление воздуха из системы отопления – воздушными кранами, установленными в верхних пробках нагревательных приборов и в верхних точках системы теплоснабжения.

Для гидравлической балансировки на ветках систем отопления установлены автоматические и ручные балансировочные клапаны.

В холодный период года в помещениях компрессоров и воздуходувок, машзале теплопотери полностью компенсируются теплоизбытками от работающего оборудования.

Рабочим проектом предусмотрено автоматическое регулирование параметров теплоносителя систем отопления. Схема автоматизации реализуется с помощью электронного регулятора температуры типа ESL с погодной компенсацией, предусмотренного в составе блочного теплового пункта.

Трубопроводы отопления и теплоснабжения отопительных агрегатов выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных ГОСТ 8696-74.

Вентиляция здания приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. В помещении флотофильтров воздухообмен рассчитан на удаление влагоизбытков в холодный период года и на удаление теплоизбытков – в теплый. В помещениях машинного зала, компрессоров и воздуходувок, помещении для трубопроводов на отметке минус 5,700 воздухообмен рассчитан на удаление избыточного тепла. В целях энергосбережения удаляемое тепло используется в рекуператорах установок ПВ1-ПВ4. Для нормальной работы технологического оборудования машинного зала, компрессоров и воздуходувок предусмотрена дополнительная подача воздуха системами ПВ3, ПВ4 в холодный период года и неорганизованная естественная подача воздуха в теплый период года через открывающиеся фрамуги окон.

Технические показатели:

расход тепла на отопление – 448 900 Вт;

расход тепла на вентиляцию – 781 700 Вт.

Реагентное хозяйство со складом

Теплоснабжение здания осуществляется от тепловых насосов. Температура теплоносителя - 65-55°С.

В здании запроектированы две системы отопления. Для бытовых помещений предусмотрена система отопления 1 - двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая. Для склада реагентов и реагентного хозяйства - система отопления 2 - двухтрубная с верхней разводкой с попутным движением теплоносителя.

Нагревательные приборы - радиаторы М-90 и регистры из гладких труб.

Регулирование теплоотдачи осуществляется полнопроходными шаровыми кранами.

Трубопроводы выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75*.

Вентиляция общеобменная приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. В помещения склада реагентов и реагентного хозяйства, в бытовые предусмотрен механический приток. В складе реагентов и реагентном хозяйстве предусмотрено удаление воздуха в количестве 1/3 из верхней зоны и 2/3 из нижней зоны. В тамбуры – шлюзы склада реагентов предусмотрен подпор воздуха.

В складе реагентов предусмотрено дымоудаление с естественным побуждением с установкой дымовых клапанов.

Воздуховоды выполнены из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80*.

Технические показатели:
расход тепла на отопление – 94 100 Вт;
расход тепла на вентиляцию – 317 273 Вт.

КПП (в районе иловых площадок)
Источник теплоснабжения – электрическая энергия.
Нагревательные приборы – электропечи ПЭТ-4, мощностью 1кВт каждая.
Вентиляция – естественная.
Воздуховоды выполнены из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80*.

Топливоснабжение

Для приема, хранения и выдачи дизельного топлива при работе дизельных электростанций ДЭС № 2, 3, 4 в резервном режиме предусмотрены склады дизельного топлива. Объем склада принят с учетом семидневного запаса топлива при резервном режиме работы ДЭС 24 часа в сутки.

Для ДЭС № 2 ёмкость склада дизельного топлива - два по 25 м^3, для ДЭС № 3 и 4 –по 100 м^3 для каждой.

ДЭС № 2 расположена рядом с насосной станцией № 13, ДЭС № 3 и ДЭС № 4 – на площадке цеха УФО.

В состав резервуарного парка для ДЭС № 2 входят два стальных горизонтальных цилиндрических подземных резервуара объемом 25 м^3 каждый, один – резервный.

В состав резервуарного парка для ДЭС № 3 и 4 входят два стальных горизонтальных цилиндрических подземных резервуара объемом 100 м^3 каждый.

Резервуары поставляются комплектно: люк-лаз 2Ø800 мм с крышкой Ø900 мм, люк замерный ЛЗ-150, дыхательный клапан КДМ1-100М, дыхательная линия Ø100 мм, патрубок замерного люка Ø150 с фланцем, линия выдачи Ø50, линия наполнения Ø80, ограничитель налива ОН-80, муфта сливная МС-2Н, линия обесшламливания Ø40, технологический колодец 1800х1600, сливная пробка М48х2, клапан приемный КП-50, линия дыхательная Ø50, огнепреградитель ОП-50.

Гидроизоляция резервуаров - битумно-мастичное покрытие в 2 слоя.

Для слива дизельного топлива на крышке резервуара установлена герметичная сливная муфта, для соединения рукава высокого давления от топливозаправщика с резервуаром. Для топливозаправщика предусмотрена площадка для слива топлива в резервуары, в котором предусмотрен трап, через который производственные замасленные стоки трубопроводами самотеком удаляются во внутриплощадочные производственные сети канализации К3. Отвод конденсата из топливных резервуаров предусмотрен в дренажный колодец ДК2 диаметром 1,5 м.

Топливопроводы от резервуаров до ДЭС выполнены из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 8696-74, проложены подземно и частично надземно.

Антикоррозийное покрытие подземных трубопроводов грунтовкой ГФ-021 одним слоем, надземных - эмалью ПФ-115 за 2 раза.

6.2.6 Электротехнические решения

I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Электроснабжение зданий 0,4 кВ

В первом пусковом комплексе 1 очереди строительства предусмотрено электроснабжение здания столовой на 50 посадочных мест, электроцеха, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники, а также зданий контрольно-пропускных пунктов. Электроснабжение зданий выполнено в соответствии с требованиями ГКП «Астана Су Арнасы» (письмо от 25 мая 2010 года № 3-13/1920).

Электроснабжение столовой на 50 посадочных мест расчетной мощностью Рр=81,2 кВт и двухэтажного здания КПП (Рр=14 кВт) выполнено от РУ-0,4 кВ реконструированной КНС № 12. Для этого в РУ-0,4 кВ КНС № 12 устанавливается дополнительная распределительная панель 0,4 кВ с автоматическим выключателем на ток 250 А.

Электроснабжение теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники (Рр=110 кВт) осуществляется от РУ 0,4 кВ существующего здания цеха обезвоживания, в РУ-0,4 кВ устанавливается дополнительная низковольтная панел 0,4 кВ.

Электроснабжение здания электроцеха (Рр=140 кВт) предусмотрено от РУ 0,4 кВ существующего здания воздуходувок. Для этого в РУ-0,4 кВ устанавливается дополнительная низковольтная панель 0,4 кВ.

Кабельные линии 0,4 кВ выполнены кабелем с медными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена. Кабель прокладывается по существующим кабельным каналам зданий и в земляной траншее.

Электрооборудование и электроосвещение

По степени надежности обеспечения электроэнергией потребители первого пускового комплекса 1 очереди строительства относятся к III категории.

Основными электроприемниками являются технологическое и санитарно-техническое оборудование, светотехнические установки, системы связи и сигнализации.

Для подключения электроприемников в электрощитовых помещениях зданий предусмотрена установка распределительных силовых щитов 0,4 кВ с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях и щитов управления.

Учет электроэнергии осуществляется на вводе электронными счетчиками типа Меркурий-230ART, установленным в корпусе защиты учета в помещении электрощитовой.

В качестве пусковой аппаратуры электрооборудования приняты магнитные пускатели, ящики управления нормализованной серии и аппаратура, поставляемая комплектно с оборудованием. Схемы управления выполнены с учетом необходимых блокировок и защит.

Силовые питающие и распределительные сети выполняются проводом ПВ1 с медными жилами в поливинилхлоридных трубах, проложенных скрыто в подготовке пола, штрабах стен и открыто по потолку и стенам производственных и технических помещений креплением скобами, а так же кабелем марки ВВГ, проложенными по строительным и технологическим конструкциям.

Во всех проектируемых сооружениях предусмотрено рабочее, аварийное и ремонтное освещение. Рабочее и аварийное освещение предусмотрено на напряжение 220 В переменного тока, ремонтное - на напряжение 36 В.

Освещенность в помещениях принята в соответствии с требованиями СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение». Светотехническое оборудование соответствует условиям окружающей среды.

Управление освещением выполнено непосредственно по месту и с групповых щитков освещения.

Освещение выполнено светильниками с высокоэкономичными светодиодными лампами.

Системы безопасности, заземление, молниезащита

Для обеспечения необходимого уровня безопасности в зонах обслуживания электротехнических устройств и установок предусматриваются заземляющие устройства, которые соединяются с заземляющим устройством с сопротивлением не более 4 Ом.

Во всех помещениях, содержащих электрооборудование и электроаппаратуру, предусматриваются внутренние контуры заземления, которые соединяются с общим наружным контуром заземления.

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования и аппаратуры предусматривается заземление их корпусов, а также зануление корпусов светильников внутреннего и наружного освещения.

Предусмотрена система уравнивания потенциалов.

Предусмотрена дополнительная система уравнивания потенциалов металлических поддонов душевых кабин.

Предусмотрена установка УЗО в розеточной сети.

Вращающиеся части электрических машин и механизмов ограждаются устройствами, исключающими случайное прикосновение к ним обслуживающего персонала. В распределительных устройствах расстояние от токоведущих частей до земли, частей здания и других сооружений, а также проходы между оборудованием принимаются не менее нормированных ПУЭ РК. Высота подвески светильников, направление световых по-

токов от них, выбираются исходя из условий исключения слепящего действия их на рабочие места и проходы.

Предусмотрено отключение вентиляции при пожаре.

Для защиты людей и оборудования от поражения молнией предусматривается система молниезащиты по III категории. Устройство молниезащиты выполняется путем соединения металлической сетки с шагом 6х6 м, уложенной на кровле зданий под слоем гидроизоляции, с очагом заземления.

Системы связи и сигнализации

Телефонизация

Для обеспечения зданий телефонной связью предусмотрена установка АТС в помещении центральной диспетчерской.

В проектируемых зданиях предусмотрена установка телефонных аппаратов «Panasonic». Телефонные розетки установлены на высоте 0,3 м и не далее 1 м от розеток электрической сети.

Абонентская проводка выполнена кабелем КРПВ, проложенным в ПВХ трубах.

На вводе предусмотрена установка телефонных распределительных коробок.

Громкоговорящая производственная связь

Для устройства громкоговорящей производственной связи в проектируемых зданиях предусмотрена установка пультов производственной громкоговорящей связи УПГС-20М.

В качестве оконечных устройств производственной громкоговорящей связи предусмотрена установка устройств типа УО УПГС.

Сети связи в зданиях выполнены кабелями связи КСВЭВ.

Кабельные коммуникации громкоговорящей производственной связи работают независимо от телефонии, в случае отказа телефонной линии связь не прерывается.

Пожарная сигнализация

В первом пусковом комплексе 1 очереди строительства предусмотрена пожарная сигнализация помещений реконструируемого здания столовой на 50 мест, здания электроцеха, 2-х этажного здания КПП со смотровой площадкой, теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники.

Пожарная сигнализация помещений выполнена на базе приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации «Гранит». В качестве пожарных извещателей приняты дымовые и тепловые извещатели, извещатели пламени. По путям эвакуации установлены ручные пожарные извещатели.

Для оповещения людей о пожаре предусмотрена установка световых указателей с надписью «ВЫХОД» и оповещателей светозвуковых. Для речевого оповещения о пожаре используется оборудование громкой производственной связи.

Шлейфы пожарной сигнализации и оповещения выполняются кабелем КСВЭВ.

Электрохимзащита от коррозии

Предусмотрена защита от коррозии стального футляра при переходе трубопровода через автомобильную дорогу. Защита осуществлена установкой групп протекторов типа ПМ5У, соединенных между собой и футляром через контрольно-измерительные пункты (КИП).

Регулирование величины защитного тока производится с помощью резисторов, установленных на КИПе.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Электроснабжение зданий и сооружений

Во втором пусковом комплексе 1 очереди строительства предусмотрено электроснабжение новых нагнетателей в здании воздуходувок, электрооборудования здания щита управления аэротенками, насосной станции сырого осадка. Электроснабжение зданий

выполнено в соответствии с требованиями ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны».

По степени надежности обеспечения электроэнергией потребители второго пускового комплекса 1 очереди строительства относятся к I (щит управления аэротенками) и III категории.

Основными электроприемниками являются технологическое и санитарно-техническое оборудование, светотехнические установки, системы связи и сигнализации.

Здание воздуходувок

Электроснабжение вновь устанавливаемых нагнетателей в здании воздуходувок расчетной мощностью 2х315 кВт предусмотрено в соответствии с требованиями технических условий № 03-06/917 от 12 апреля 2011 года, выданных ГКП «Астана Су Арнасы». Для этого в РУ 6 кВ блока ВВП устанавливаются две дополнительные распределительные панели 6 кВ с автоматическими выключателями на ток 630 А, с ячейками компенсации реактивной мощности. Линии питания электродвигателей нагнетателей выполнены кабелем с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПВвГ-6 кВ. Управление осуществляется с помощью комплектных локальных панелей.

Электропитание затворов и электропотребителей напряжением 0,4 кВ предусмотрено от существующих распределительных низковольтных шкафов, установленных в РУ 0,4 кВ здания воздуходувок. В качестве пусковой аппаратуры электрооборудования приняты ящики управления нормализованной серии Я 5000. Силовые сети выполняются кабелем АВВГ-0,66 кВ, проложенным в существующих кабельных каналах и по существующим кабельным конструкциям здания воздуходувок.

Здание щита управления аэротенками

Электроснабжение щита управления аэротенками предусмотрено в соответствии с требованиями технических условий № 03-06/892 от 12 апреля 2011 года, выданных ГКП «Астана Су Арнасы».

Потребная мощность электроприемников составляет 491,5 кВт. Потребитель 1 категории надежности электроснабжения.

Точка подключения – РУ 0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции аэротенков ТП 6/0,4 кВ с трансформаторами 2х400 кВА, запитанной от фидера № 17 РУ 6 кВ блока ВВП и фидера № 12 РУ 6 кВ ПС 110/6 кВ «Западная».

Согласно требованиям технических условий в ТП 6/0,4 кВ аэротенков предусмотрена замена двух трансформаторов мощностью 400 кВА каждый на трансформаторы мощностью 630 кВА каждый. В РУ 0,4 кВ ТП предусмотрена замена двух вводных, секционной и двух распределительных панелей типа ЩО 70. Для учета электроэнергии на линейных панелях 0,4 кВ, от которых предусмотрено подключение щита управления аэротенками, установлены счетчики электроэнергии типа «Меркурий 230».

Линии питания к щиту управления выполнены кабелем марки СБГ-1 кВ, проложенным в траншее. Управление осуществляется с помощью комплектных локальных панелей.

Предусмотрено оборудование здания щита управления аэротенками электроосвещением, электронагревателями ПЭТ – 4, автоматической пожарной сигнализацией.

Для безопасности и наблюдения за технологическим процессом предусмотрено наружное освещение аэротенков. Освещение выполняется консольными светильниками уличного освещения типа УСС-70. Ящик управления наружным освещением установлен в здании щита управления аэротенками. Сети освещения выполнены кабелем АВВГ по существующим кабельным конструкциям.

Насосные станции сырого осадка

Электроснабжение шнековых насосов, установленных в насосных станциях сырого осадка, предусмотрено в соответствии с требованиями технических условий № 03-06/916 от 12 апреля 2011 года, выданных ГКП «Астана Су Арнасы».

Потребная мощность электроприемников составляет 24 кВт. Потребитель III категории надежности электроснабжения.

Точка подключения – РУ 0,4 кВ здания воздуходувок.

Согласно требованиям технических условий в РУ 0,4 кВ здания воздуходувок предусмотрена установка распределительной панели 0,4 кВ.

Линии питания к насосам выполнены кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвВГ-1 кВ. Кабель прокладывается по существующим кабельным каналам зданий и в траншее.

Управление насосами осуществляется с помощью комплектных локальных панелей управления, установленных в насосных станциях сырого осадка.

Распределительная камера после первичных отстойников (замена шиберов), лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод

Электроснабжение распределительной камеры после первичных отстойников (замена шиберов) и лабораторной установки для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод предусмотрено в соответствии с требованиями технических условий № 03-06/870 от 21.10.2010 года, выданных ГКП «Астана Су Арнасы».

Потребная мощность электроприемников составляет 37,92 кВт. Потребитель III категории надежности электроснабжения.

Точка подключения – РУ 0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции аэротенков ТП 6/0,4 кВ.

Для электроснабжения токоприемников возле распределительной камеры после первичных отстойников предусмотрена установка распределительного шкафа 0,4 кВ.

Линии питания от РУ 0,4 кВ существующей ТП 6/0,4 кВ аэротенков до распределительного шкафа 0,4 кВ и от распределительного шкафа 0,4 кВ до распределительных устройств 0,4 кВ, поставляемых комплектно с экспериментальной лабораторной установкой, выполнены кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвВГ-1 кВ. Кабель прокладывается в траншее.

Управление электроприводами щитовых затворов осуществляется с помощью пультов управления, расположенных на электроприводах.

В соответствии с требованиями технических условий предусмотрены кабельные вставки кабелем ААБлУ-3х185-6 кВ и кабелем ААБлУ-3х120-6 кВ для соединения существующих кабельных линий напряжением 6 кВ в РУ 6 кВ здания ВВП. Кабели соединены термоусаживающими кабельными муфтами.

Насосная станция по перекачке очищенных сточных вод из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик

В соответствии с требованиями технических условий № 03-06/918 от 12 апреля 2011 года, выданных ГКП «Астана Су Арнасы» в РУ 0,4 кВ насосной станции по перекачке очищенных сточных вод из накопителя Талдыколь в накопитель Карабидаик предусмотрена замена трех контакторов КТ 6653, установленных в существующих шкафах управления на вакуумные контакторы с устройством плавного пуска для электродвигателей напряжением 0,4 кВ существующих насосов.

Системы безопасности, заземление, молниезащита

Для обеспечения необходимого уровня безопасности в зонах обслуживания электротехнических устройств и установок предусматриваются заземляющие устройства, которые соединяются с заземляющим устройством с сопротивлением не более 0,5 Ом для электроустановок выше 1 кВ и 4 Ом для электроустановок напряжением 0,4 кВ.

Во всех помещениях, содержащих электрооборудование и электроаппаратуру, предусматриваются внутренние контуры заземления, которые соединяются с наружным контуром заземления.

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования и аппаратуры предусматривается заземление их корпусов, а также зануление корпусов светильников внутреннего и наружного освещения.

Предусмотрена система уравнивания потенциалов.

Вращающиеся части электрических машин и механизмов ограждаются устройствами, исключающими случайное прикосновение к ним обслуживающего персонала. В распределительных устройствах расстояние от токоведущих частей до земли, частей здания и других сооружений, а также проходы между оборудованием принимаются не менее нормированных ПУЭ РК.

Для защиты людей и оборудования от поражения молнией предусматривается система молниезащиты по III категории. Устройство молниезащиты выполняется путем соединения металлической кровли зданий токоотводами с очагом заземления.

Системы сигнализации

Пожарная сигнализация

Предусмотрена пожарная сигнализация в помещениях здания щита управления аэротенками.

Пожарная сигнализация помещений выполнена на базе приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации «ВЭРС-ПК». В качестве пожарных извещателей приняты дымовые пожарные извещатели. По путям эвакуации установлены ручные пожарные извещатели.

Для оповещения людей о пожаре предусмотрена установка светозвуковых оповещателей. Шлейфы пожарной сигнализации и оповещения выполняются кабелем КСВЭВ.

I очередь строительства (3 пусковой комплекс)

Электроснабжение производственной (дренажной) площадки выполнено в соответствии с требованиями временных технических условий, выданных ГКП «Астана Су Арнасы» от 14 февраля 2011 года № 8-2/688.

По надежности электроснабжения потребители электроэнергии относятся к III категории.

Расчетная мощность составляет 361,5 кВт.

Источник электроснабжения – ПС 35/10 кВ «Талдыколь».

Точка подключения – секция шин 10 кВ ПС «Талдыколь».

Предусмотрено строительство ВЛ-10 кВ от точки подключения до проектируемой комплектной трансформаторной подстанции КТПНГ-630/10/0,4 кВ с трансформатором мощностью 630 кВА. Тип ввода в КТПНГ – воздушный.

Строительство ВЛ 10 кВ предусмотрено на железобетонных опорах со стойками СВ105 по т.п. 3.407.1-143. К подвеске принят провод марки АС-50/8.

На каждой опоре траверсы и арматура присоединены к нулевому проводу линии.

Заземление опор ВЛ 10 кВ принято по т.п.3.407-150. Сопротивление заземляющих устройств не более 10 Ом.

Изоляция ВЛ 10 кВ принята на штыревых изоляторах для промежуточных опор и на подвесных изоляторах для анкерных и угловых опор.

Протяженность ВЛ 10 кВ составляет 3,77 км.

Для присоединения ВЛ 10 кВ на ПС «Талдыколь» предусмотрена установка линейной ячейки 10 кВ наружной установки.

На концевых опорах предусмотрена установка разъединителей с электроприводом и вентильных разрядников.

Предусмотрено заземление КТПНГ 630/10/0,4 кВ.

Учет электроэнергии выполняется прибором учета активной и реактивной электроэнергии типа Меркурий-230.

Питающие сети 0,4 кВ выполнены кабелем с гибкими жилами марки КПГСН, проложенным открыто по технологическим конструкциям, ограждению стройплощадки, по передвижным опорам с подвеской на тросе, по напорным плавающим пульпопроводам с креплением скобами.

Передвижные опоры приняты деревянными на железобетонных подножниках для низковольтных линий электропередачи по т.п. 3.407-96.

Предусмотрено заземление троса на концевых опорах присоединением к контуру заземления КТПНГ.

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Предусмотрено электроснабжение зданий и сооружений блока доочистки; реагентного хозяйства со складом; котла для утилизации газа; насосных установок технологических трубопроводов; КПП возле иловых площадок; установка дизельных электростанций для резервного электроснабжения котельной, канализационной насосной станции и насосной станции очищенных сточных вод.

Электроснабжение сооружений блока доочистки; реагентного хозяйства со складом

По надежности электроснабжения электроприемники площадки относятся к I и II категории.

Расчетная мощность электроприемников составляет 3400 кВт.

Для электроснабжения сооружений блока доочистки; реагентного хозяйства со складом предусмотрено строительство отдельно стоящей двухтрансформаторной подстанции блочного типа КТПБ 10/0,4 кВ.

Трансформаторная подстанция рассчитана на установку двух сухих силовых трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ мощностью по 2500 кВА каждый и устройство до четырех кабельных вводов 10кВ, с установкой камер КСО2-10 с вакуумными выключателями. На напряжении 0,4 кВ принята одинарная секционированная автоматическим выключателем на две секции система сборных шин. Питание секций осуществляется от силовых трансформаторов, подключенных к щиту 0,4 кВ через разъединители и автоматические выключатели. АВР на шинах 0,4 кВ осуществляется включением секционного выключателя при исчезновении напряжения на одной из секций шин 0,4 кВ или отключении одного из трансформаторов. При появлении напряжения на обеих секциях предусмотрено восстановление схемы.

Для компенсации реактивной мощности предусмотрены две комплектные конденсаторные установки по 800 кВАр.

Учет электроэнергии предусмотрен на вводных панелях и отходящих линиях 0,4 кВ.

Электроснабжение трансформаторной подстанции КТПБ-2х2500-10/0,4 кВ предусмотрено по двум кабельным линиям 10 кВ, выполненным кабелем ААБлУ 3х240-10 кВ. Кабель проложен отходящими линиями с разных секций ЗРУ 10 расширяемой части ПС «Западная». Кабели проложены в траншее.

Сети электроснабжения 0,4 кВ от распределительных панелей расположенных в РУ-0,4кВ КТПБ-2х2500-10/0,4 кВ до электроприемников блока очистки, вводно-распределительного устройства реагентного хозяйства, помещений тепловых насосов выполнены по кабельным линиям 0,4 кВ. Линии выполнены кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПВвГ-1 кВ расчетного сечения. Кабельные линии проложены в траншее.

Электроснабжение плавучей насосной станции

Для подачи воды с накопителя Талдыколь на доочистку предусмотрена плавучая насосная станция.

Категория надежности электроприемников плавучей насосной станции – III. Расчетная мощность составляет 160 кВт.

Для электроснабжения насосной станции предусмотрено строительство воздушной линии ВЛ-10 кВ протяженностью 0,18 км. Точка подключения ВЛ 10 кВ – ячейка 6 РУ 10 кВ КТПБ-2х2500-10/0,4 кВ, предусмотренной для электроснабжения токоприемников блока доочистки. Для приема и распределения электроэнергии предусмотрена установка комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ, поставляемой комплектно с оборудованием насосной станции.

Строительство ВЛ 10 кВ предусмотрено на железобетонных опорах со стойками СВ105 по т.п. 3.407.1-143. К подвеске принят провод марки АС-35/6,2. На каждой опоре траверсы и арматура присоединены к нулевому проводу линии. Заземление опор ВЛ 10 кВ принято от т.п.3.407-150. Сопротивление заземляющих устройств не более 10 Ом. Изоляция ВЛ 10 кВ принята на штыревых изоляторах для промежуточных опор и на подвесных изоляторах для анкерных и угловых опор. Тип ввода в КТП насосной станции – воздушный. Выход с КТПБ-2х2500-10/0,4 кВ выполнен кабелем. На концевой опоре предусмотрена установка разъединителя и ограничителей перенапряжения.

Питающие сети к насосной напряжением 0,4 кВ выполнены кабелем марки КГ-1 кВ, проложенным по конструкциям плавучего трубопровода.

Электроснабжение КПП возле иловых площадок

Электроснабжение КПП возле иловых площадок выполнено в соответствии с требованиями ГКП «Астана Су Арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» письмом от 14 июня 2011 года № 3-2/2696.

Категория надежности электроприемников – III. Расчетная мощность составляет 10 кВт.

Напряжение электропитания – 0,4 кВ.

Электроснабжение КПП предусмотрено от распределительного устройства 0,4 кВ существующего здания канализационной насосной станции № 13. Линия электроснабжения от РУ 0,4 кВ к распределительному устройству на вводе в КПП выполнена кабелем АПвВГ-1 кВ расчетного сечения, проложенным в траншее.

Электроснабжение затворов в камере переключения № 1 напорного коллектора

В соответствии с требованиями ГКП «Астана Су Арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» письмом от 11 марта 2011 года № 03-06/910 предусмотрено электроснабжение затворов в камере переключения № 1 напорного коллектора.

Категория надежности электроприемников – III. Расчетная мощность составляет 9,6 кВт.

Напряжение электропитания – 0,4 кВ.

Электроснабжение затворов предусмотрено от распределительного устройства, запитанного отпайкой от верхних губок распределительного пункта ПР 1, расположенного в КПП (34) и запитанного от существующего распределительного шкафа ШР насосной станции очищенных сточных вод. Линия электроснабжения к распределительному устройству выполнена кабелем АВВГ-1 кВ расчетного сечения по конструкциям здания КПП (34). От распределительного устройства к электроприводам затворов линии электроснабжения выполнены кабелем ВБбШв-1 кВ, проложенным в траншее. Для управления электроприводами затворов предусмотрены ящики управления нормализованной серии Я5000.

Предусмотрено дистанционное управление электроприводами затворов из диспетчерского пункта на базе беспроводной системы управления типа «Невод-2».

Установка дизельных электростанций

В соответствии с требованиями КГП «Астана Су Арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» письмом от 16 июня 2011 года № 2/2730 для надежности электроснабжения существующей котельной, канализационной насосной станции № 13 и канализационной станции очищенных сточных вод предусмотрена установка дизельных электростанций контейнерного типа всепогодного исполнения.

Для электроснабжения потребителей здания котельной предусмотрена установка ДЭС мощностью 330 кВА.

Для электроснабжения потребителей здания канализационной насосной станции № 13 предусмотрена установка ДЭС мощностью 1000 кВА.

Для электроснабжения потребителей здания канализационной станции очищенных сточных вод предусмотрена установка двух ДЭС мощностью 1750 кВА каждая.

Для дизельных электростанций у зданий канализационной насосной станции № 13 и канализационной станции очищенных сточных вод предусмотрено строительства складов топлива емкостью 50 м^3 и 200 м^3 соответственно.

Наружное электроосвещение

Предусмотрено освещение периметра территории объекта, наружное освещение площадок ГГКНС, воздуходувки, очистки ила, насосной возвратного ила, блока доочистки, наружное освещение площадок резервуаров топлива для ДЭС.

Электроосвещение периметра территории объекта и площадок выполнено на основании технических условий КГП «Астана Су Арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» от 30 мая 2011 года № 03-06/929. Освещение предусматривается консольными светодиодными светильниками типа СДУ-150, устанавливаемыми на опорах СТ-8. Управление наружным освещением - местное, непосредственно с ЯУО и автоматическое от фотоэлемента.

Наружное электроосвещение площадки резервуаров топлива у канализационной станции очищенных сточных вод выполнено светильникам со светодиодными лампами мощностью 70 Вт, установленными на опорах освещения типа СТ-8.

Для питания и управления наружным освещением предусмотрена установка шкафов управления освещением ЯУО. Управление освещением предусмотрено в ручном и автоматическом режиме.

Линии наружного освещения выполнены кабелем марки АВВГ-1 кВ расчетного сечения. Кабельные линии проложены в полиэтиленовых трубах в траншее.

Электрооборудование и электроосвещение

Предусмотрено электроосвещение и электрооборудование блока доочистки, здания реагентного хозяйства со складом, КПП, помещение тепловых насосов.

Основными потребителями электрической энергии являются низковольтные электродвигатели технологического и санитарно-технического оборудования, осветительные установки.

Распределение электроэнергии зданий и сооружений предусмотрено от вводных и распределительных устройств типа ВРУ и ПР11, установленных в электрощитовых зданий.

Питание электроприемников технологического оборудования, относящегося к 1 категории надежности электросабжения, систем противопожарной защиты, дымоудаления, диспетчерской связи предусмотрено от отдельных распределительных щитов с устройством автоматического переключения резерва (АВР).

Для приема и распределения электрической энергии предусмотрены модульные шкафы навесные типа ЩРН производства Алматинского электромеханического завода.

В качестве пусковой аппаратуры электрооборудования приняты пускатели электромагнитные типа ПМЛ, шкафы нормализованной серии Я5000, РУСМ и аппаратура, поставляемая комплектно с оборудованием.

Предусмотрен обогрев водосточных труб и воронок на кровле с использованием системы «Теплоскат».

Предусмотрена автоматизация работы клапанов дымоудаления и отключение вентиляции при пожаре со шкафа автоматики путем подачи сигнала с прибора пожарной сигнализации.

Силовые питающие и распределительные сети выполнены кабелем марки ВВГ и АВВГ, проложенным по кабельным конструкциям, на тросу, по стенам накладными скобами, в трубах в подготовке пола, в металлорукавах.

Предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности и эвакуационное) и ремонтное электроосвещение зданий и сооружений. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 380/220 В, ремонтного 12 В.

Светильники и электроустановочные изделия приняты в соответствии с назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями зданий. Управление рабочим освещением предусмотрено с помощью автоматических выключателей групповых щитов освещения, магнитных пускателей и выключателей установленных по месту. Групповые сети освещения выполнены кабелем марки ВВГ, проложенным открыто на кабельных конструкциях под перекрытием и по колоннам - на тросе, по стенам здания на скобах.

Системы безопасности эксплуатации электроустановок

Все токопроводящие части электрооборудования и аппаратуры, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие попасть под него вследствие повреждения изоляции, подлежат заземлению путем присоединения их к наружному заземляющему устройству.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током выполняется основная система уравнивания потенциалов, для чего все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению. Основная система уравнивания потенциалов выполнена путем объединения стальных труб коммуникаций, металлических частей строительных конструкций, подкрановых рельсовых путей и присоединением их к внутреннему контуру заземления, выполненному сталью полосовой 25*4 мм. Внутренний контур проложен по периметру производственных помещений и соединен с главной заземляющей шиной РЕ распределительных устройств 0,4 кВ. В качестве заземляющих проводников используются также РЕ жилы силового кабеля.

Наружный контур заземления выполнен из забиваемых в землю вертикальных электродов из круглой стали диаметром 16 мм, соединенных между собой стальной полосой 40х4 мм. Сопротивление контура заземления не превышает 4 Ом.

Заземление ДЭС выполняется вертикальными электродами из стали угловой 50*50*5мм, соединяемых полосовой сталью 40*4мм по периметру ДЭС. В двух противоположных местах генераторы соединяются сталью круглой Ø10 мм с контуром заземления.

Молниезащита предусмотрена заземлением металлических конструкций и металлической кровли зданий, металлических корпусов сооружений. В качестве молниеприемников используется так же молниеприемная сетка из стальной проволоки диаметром 6 мм с шагом ячейки 6х6 м, уложенная на неметалличесой кровле зданий и соединенная с наружным контуром заземления. Выступающие над крышей конструкции оборудованы дополнительными молниеприемниками и присоединены к молниеприемной сетке.

Предусмотрена молниезащита площадок установки ДЭС и складов топлива молниеотводом, установленным на прожекторной мачте и отдельностоящими молниеотводами. Для защиты от статического электричества автоцистерны во время операций слива - налива ГСМ присоединяются к заземлителям с помощью устройства заземления цистерн УЗА-2МИ.

Системы связи и сигнализации

Системы связи

Телефонизация площадки выполняется на основании технических условий ГЦТ «Астанателеком» от 1 июля 2011 года № 636.

Для телефонизации объекта предусмотрена прокладка волоконно-оптического кабеля ОК-4 от точки подключения до оконечного устройства в помещении центральной диспетчерской (ЦДП) в здании цеха механического обезвоживания № 1.

Точка подключения линии связи - муфта в колодце, напротив колодца № 240/7/603 по Коргалжинской трассе на повороте на ЖК «Жагалау».

Кабель ОК-4 прокладывается в существующей и в проектируемой кабельной канализации.

Проектируемая кабельная канализация предусмотрена одноотверстной и выполнена из полиэтиленовой трубы Ø110 мм.

Кабель ОК-4 вводится в цех механического обезвоживания осадка № 1 и оконечивается пассивным оптическим сплитером, который устанавливается в навесном коммутационном шкафу 15U.

По зданию кабель ОК-4 прокладываются в поливинилхлоридной трубе Ø 50 мм.

В помещении центральной диспетчерской установлен терминал и офисная цифровая мини АТС.

Подключение терминала выполняется от сети 220В и включает в себя установку аккумуляторной батареи, внешней антенны, мини АТС и персонального компьютера с возможностью выхода в сеть Интернет. Для улучшения уровня принимаемых сигналов на крыше здания установлена направленная антенна. Для защиты антенны предусмотрен молниеотвод.

Абонентские сети связи из ЦДП до проектируемых зданий выполнены кабелем ТППэп, проложенными по территории в земле в гофрированных полиэтиленовых трубах. Внутри зданий проложен кабель телекоммуникационный типа UTP 5 категории в стальных и ПХВ-трубах.

Оперативно-диспетчерская связь

Для устройства оперативно-диспетчерской связи применяется система Armtel.

Система оперативно-диспетчерской связи состоит из следующих подсистем:

диспетчерская связь;

громкоговорящая связь;

аварийное оповещение;

селекторная связь;

радиосвязь.

Цифровая коммуникационная система состоит из коммутатора, установленного в центральном диспетчерском пункте ЦДП в существующем здании цеха механического обезвоживания осадка № 1, настольных диспетчерских пультов со встроенным цифровым системным телефоном, цифровых всепогодных переговорных устройств, громкоговорителей, расположенных внутри и снаружи зданий и сооружений площадки, а также переносных радиостанций для персонала.
Сети оперативно-диспетчерской связи из ЦДП выполнены кабелем СБВГ, проложенным по территории в траншее в полиэтиленовой трубе, кабелем КВВГ, проложенным в ПХВ и стальных трубах по стенам и технологическим конструкциям снаружи и внутри зданий.

Автоматическая пожарная сигнализация

Для обеспечения пожарной безопасности в зданиях и сооружениях блока доочистки, здании реагентного хозяйства со складом, КПП возле иловых площадок предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация. Система пожарной сигнализации построена на базе приемно-контрольных приборов «ВЭРС-ПК». Электропитание приборов предусмотрено от сети переменного тока напряжением 220 В. В качестве резервного источника электропитания предусмотрены встроенные аккумуляторные батареи 12 В 7А/ч. В качестве пожарных датчиков используются дымовые пожарные извещатели марки ИП 212, ручные извещатели и извещатели пламени «Пульсар». Шлейфы пожарной сигнализации выполнены кабелем КСПВ. Оповещение людей о пожаре выполнено с применением светозвуковых оповещателей.

Приборы пожарной сигнализации объединяются в общую сеть с выводом на диспетчерский пульт в помещении мониторинга существующего здания цеха механического обезвоживания осадка № 1.

Видеонаблюдение

Предусмотрена система видеонаблюдения по периметру расширенной территории КОС (с учётом второй очереди строительства). Система входит в общую систему охранного телевидения предприятия. Общая длина запроектированного ограждения территории составляет 3,504 км. Количество камер наблюдения по периметру объекта – 58 шт. В систему периметрального видеонаблюдения включены четыре IP видеорегистратора, установленных в помещении мониторинга в здании цеха механического обезвоживания осадков № 1. Предусмотрена возможность мониторинга части периметра через персональные компьютеры, установленные в КПП.

Видеокамеры, оснащённые термокожухом, устанавливаются на опорах освещения на высоте 3 м от уровня земли. Для передачи информации с видеокамер на объекте предусмотрена кольцевая сеть с коммутационной аппаратурой, установленной во всепогодных шкафах, оборудованных блоком питания 24VDC. Все коммутаторы соединены между собой оптическим кольцом, выполненным многомодовым кабелем, проложенным в траншее в защитной полиэтиленовой трубке Ø 32 мм.

Предусмотрена камера оперативного доступа с запасом кабелей (10м) для размещения оптических муфт, для подключения видеокамер на территории объекта, предусматриваемой во второй очереди строительства.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Размещение объектов на генеральном плане выполнено в соответствии с требованиями нормативных документов, с соблюдением противопожарных разрывов, что обеспечивает пожарную безопасность объектов пускового комплекса.

По надежности электроснабжения электроприемники площадки относятся к I и II категории. Для надежности электроснабжения существующей котельной, канализационной насосной станции № 13 и канализационной станции очищенных сточных вод предусмотрена установка дизельных электростанций контейнерного типа всепогодного исполнения.

Для обеспечения пожарной безопасности в проектируемых и реконструируемых зданиях и сооружениях предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация.

Пожарная сигнализация помещений выполнена на базе приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации «Гранит». В качестве пожарных извещателей приняты

дымовые и тепловые извещатели, извещатели пламени. По путям эвакуации установлены ручные пожарные извещатели.

Приборы пожарной сигнализации объединяются в общую сеть с выводом на диспетчерский пульт в помещении мониторинга существующего здания цеха механического обезвоживания осадка № 1.

Для оповещения людей о пожаре предусмотрена установка световых указателей с надписью «ВЫХОД» и оповещателей светозвуковых. Для речевого оповещения о пожаре используется оборудование громкой производственной связи.

Организацией оповещения персонала об угрозе возникновения или возникших аварийных и стихийных бедствиях предусматривается по громкоговорящей производственной связи УПГС-20М. Для обеспечения зданий телефонной связью предусмотрена установка АТС в помещении центральной диспетчерской.

Во всех проектируемых сооружениях предусмотрено рабочее, аварийное и ремонтное освещение. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 380/220 В, ремонтного 12 В.

Для устройства оперативно-диспетчерской связи применена система Armtel.

Система оперативно-диспетчерской связи состоит из следующих подсистем:

диспетчерская связь;

громкоговорящая связь;

аварийное оповещение;

селекторная связь;

радиосвязь.

Для защиты от несанкционированного попадания людей на территорию КОС предусмотрено ограждение глухой железобетонной оградой высотой 2,0 м с наращиванием металлической сетки на высоте 0,5 м и устройством колючей проволоки в 4-5 нитей на кронштейнах с внутренней стороны ограждения. Кроме того, для досмотра запроектированы два КПП (одно со смотровой площадкой). Для системы охранного телевидения КОС предусмотрена система видеонаблюдения по периметру расширенной территории (с учётом второй очереди строительства).

Для обеспечения необходимого уровня безопасности в зонах обслуживания электротехнических устройств и установок предусматриваются заземляющие устройства.

Молниезащита предусмотрена заземлением металлических конструкций и металлической кровли зданий, металлических корпусов сооружений. Молниезащита площадок установки ДЭС и складов топлива обеспечивается молниеотводом, установленным на прожекторной мачте и отдельностоящими молниеотводами.

Для защиты оборудования от критических и аварийных режимов работы, подачи аварийных сигналов предусмотрена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП). С целью повышения надежности и отказоустойчивости АСУ ТП, использованы аппаратное резервирование и система самодиагностики отказов отдельных устройств.

Принятые оборудование, арматура и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают их безопасную эксплуатацию. Размещение запорной арматуры обеспечивает удобное и безопасное обслуживание.

Комплекс инженерно-технических решений и мер обеспечивает надежную и безопасную эксплуатацию объектов I очереди.

Раздел инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций рассмотрен и согласован:

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям города Астаны» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан – согласование рабочего проекта (1 очередь) от 28 ноября 2010 года № 10-3Т-К-1582/23-01;

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Акмолинской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан» – согласование рабочего проекта (I очередь) от 6 февраля 2012 года № 23-06/14.3-3Т-Г-16;

ГУ «Управление по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий г. Астаны» - согласование рабочего проекта I очереди от 11 марта 2012 года № 03-14/177.

6.4 Охрана окружающей среды

Реализация принятых проектных решений по ликвидации накопителя Талдыколь, удаления образовавшегося илового осадка и осушения заболоченной местности в районе очистных сооружений города позволит улучшить экологическую обстановку в городе Астана, устранить источник загрязнения и неприятного запаха, создать места отдыха для населения.

Рабочим проектом принято сброс очищенных сточных вод производить в реку Есиль ниже города Астана. Качество сбрасываемых очищенных стоков соответствует нормативам на сброс в водоем культурно-бытового назначения II категории (ХПК не должно превышать 40 мгO_2/л). Перечень загрязняющих веществ и их концентрация в очищенных сточных водах сбрасываемых в реку Есиль согласовано Департаментами Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан по городу Астана и Акмолинской области.

Накопитель Карабидаик принято использовать в качестве емкости аварийного сброса сточных вод со станции аэрации (согласовано Нура-Сарысуской бассейновой инспекцией Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – письмо от 24 февраля 2012 года № 19-11-6-3/330).

В разделе «Охрана окружающей среды» приведены социально-экономические условия района проведения планируемых работ, источники выбросов, объемы образующихся отходов, представлена характеристика сбрасываемых очищенных сточных вод в р. Есил; характеристика вод и донного ила накопителя Талдыколь; приведена оценка возможных последствий принятых проектных решений для окружающей и социально-экономической среды, рассмотрены экологические риски.

Атмосферный воздух

На период реконструкции к существующим источникам выбросов вредных веществ станции аэрации добавляются источники выбросов на объектах строительства. Выбросы вредных веществ поступают в атмосферный воздух при проведении земляных, сварочных, покрасочных и погрузочно-разгрузочных работ, при работе и движении строительной техники и автотранспорта, при работе дизельных установок, при взмучивании иловых отложений. Всего источников выбросов на период реконструкции объекта 47 неорганизованных и 4 организованных.

Расчет рассеивания приземных концентраций вредных веществ показал отсутствие превышений предельно-допустимой концентрации на границе установленной санитарно-защитной зоны предприятия (1000 м). На границе селитебной зоны расположенной в 2000 м от источников выбросов значение концентрации загрязняющих веществ колеблется в пределах 0,8 ПДК для населенных мест.

Водные ресурсы

Воздействие на водные ресурсы прогнозируется в период реконструкции станции аэрации и ликвидации накопителя Талдыколь. Источники воздействия – очищенные сточные воды, сбрасываемые в реку Есиль и накопитель Карабидаик, остаточные илы. Воздействие характеризуется как временное, значимого негативного воздействия не оказывает.

Земельные ресурсы

Основное воздействие на почву при проведении планируемых работ прогнозируется при движении транспорта, при проведении дноуглубительных и земляных работ. Образующиеся в период проводимых работ производственные и бытовые отходы собираются в контейнеры и по мере накопления передаются для утилизации/переработки в специализированные предприятия, согласно заключенным договорам или вывозятся на полигон ТБО. Отработанные масляные фильтры, промасленная ветошь и опилки сжигаются в собственной котельной. Обезвоженный иловый осадок вносится на участки, намытых чистым глинистым грунтом, с последующей рекультивацией с целью восстановления почвенно-растительного слоя.

Недра

В процессе проведения планируемых работ по ликвидации накопителя воздействие на недра характеризуется как локальное и временное, связано с проведением работ в донной части накопителя при строительстве дамбы. Полезные ископаемые на территории строительства отсутствуют, территория не относится к сельскохозяйственным угодьям. В период эксплуатации воздействие на недра не планируется.

Животный и растительный мир

Воздействие на растения ограничено территорией строительной площадки, насосной станции, территорией проведения рекультивационных работ. После понижения уровня воды в накопителе Талдыколь сменится растительное сообщество, исчезнет ряд насекомых (комары, мошки).

Воздействие на наземную фауну незначительно и связано с фактором беспокойства. На территории планируемых работ встречаются преимущественно синантропные виды животных и птиц, которые легко приспосабливающихся к присутствию человека. Преобразование местообитаний для одних видов может быть отрицательным, для других видов иметь положительное значение.

Физические факторы

Источником шумового и вибрационного воздействия на окружающую среду в период строительства является строительная техника и автотранспорт, на период эксплуатации - технологическое оборудование. Источником электромагнитного воздействия являются линии электропередач, трансформаторные подстанции, оборудование.

Проектными решениями предусмотрено использование техники и оборудования, обеспечивающее уровень шума, вибрации и электромагнитных излучений в соответствии с требованиями санитарно-гигиенических норм.

Для снижения воздействия на компоненты окружающей среды в период проведения строительных работ предусмотрено:

организация мероприятий по пылеподавлению и устройство твердого покрытия автодорог;

при разработке донных иловых отложений для устранения выбросов свободного сероводорода в атмосферный воздух применяют дезодорант;

базирование строительной техники на специально отведенных местах;

срезка плодородного слоя грунта, применение его в рекультивации;

очистка территории от строительного и бытового мусора;

организация сбора, хранения и своевременного вывоза образующихся отходов;

агротехническая культивация нарушенных территорий, пропашка и боронование;

организация мероприятий по предотвращению ветровой и водной эрозии почв (посев многолетних засухоустойчивых трав, устойчивых к засолению);

мониторинг подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха.

Реконструкция КОС и ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь позволит в целом улучшить экологическую обстановку, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия в г. Астана, а также окажет благоприятное воздействие на состояние атмосферного воздуха, почв и подземных вод в зоне их воздействия.

Раздел «Охрана окружающей среды» рабочего проекта рассмотрен и согласован:

ГУ «Есильский департамент экологии Комитета экологического регулирования и контроля Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан» – заключение на раздел «Охрана окружающей среды» (4 стадия ОВОС, I очередь) от 22 декабря 2011 года № 04-09/4095;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан по городу Астана» - санитарно--эпидемиологическое заключение на рабочий проект от 27 января 2012 года № 06/54 и санитарно-эпидемиологическое заключение на раздел «Охрана окружающей среды» (4 стадия ОВОС, I очередь) от 7 октября 2011 года № 541;

ГУ «Департамент Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан по Акмолинской области» - санитарно-эпидемиологическое заключение на рабочий проект от 30 марта 2012 года № 09-278;

ГУ «Ишимская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – согласование рабочего проекта I очереди от 24 февраля 2012 года № 02-08/110;

Комитетом рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – согласование рабочего проекта I очереди от 17 февраля 2012 года № 16-02-38/134-КРХ.

6.5 Организация строительства

Объект расположен в районе, где развита сеть автомобильных дорог и железнодорожных путей, имеются достаточные трудовые ресурсы и квалифицированные специалисты.

Организация строительства предусматривает:

максимальную механизацию земляных работ;

соблюдение мер безопасности и охраны окружающей среды при производстве работ;

строгое соблюдение технологии производства работ.

До начала строительных работ выполняются работы подготовительного периода – расчистка территории, перенос проекта в натуру, разбивка и закрепление осей основных сооружений, снятие и складирование растительного грунта.

Продолжительность строительства

I очередь строительства (1 пусковой комплекс)

Расчет продолжительности строительства и расчет задела по годам 1 пускового комплекса выполнен согласно СНиП 1.04.03-2008 и составляет 29 месяцев. Начало строительства предусмотрено с 1-го апреля 2011 года согласно письма ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 8 февраля 2011 года № 09-5/410.

На основании расчета норм задела объем инвестиций по годам строительства составляет:

в 2011 г. – 38,5%, в 2012 г. – 37,9%, в 2013 г. – 23,6%.

I очередь строительства (2 пусковой комплекс)

Расчет продолжительности строительства и расчет задела по годам выполнен согласно СНиП 1.04.03-2008 и составляет 18,7 месяцев. Начало строительства предусмотрено с 3-го квартала 2011 года согласно письма ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны от 25 мая 2011 года № 09-5/1956.

На основании расчета норм задела объем инвестиций по годам строительства составляет:

в 2011 г. – 24,4%, в 2012 г. – 69,35%, в 2013 г. – 6,25%.

I очередь строительства (3 пусковой комплекс)

Нормативная продолжительность строительства и расчет заделов в строительстве определены согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Продолжительность строительства составляет 36 месяцев. Начало строительства предусмотрено со второго квартала 2012 года согласно письма ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны от 25 мая 2011 года № 09-5/1956.

На основании расчета норм задела объем инвестиций по годам строительства составляет:

на 2011 г. – 11%, 2012 г. – 31%, 2013 г. – 57,7%, 2014 г. – 39,3%, 2015 г. - 11,2%.

I очередь строительства (4 пусковой комплекс)

Нормативная продолжительность строительства и расчет заделов в строительстве определены согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Продолжительность строительства составляет 36 месяцев. Начало строительства предусмотрено с третьего квартала 2012 года согласно письма ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 28 октября 2011 года № 09-5/4600.

На основании расчета норм задела объем инвестиций по годам строительства составляет:

на 2012 г. – 12,8%, 2013 г. – 31%, 2014 г. – 32,6%, 2015 г.- 23,6%.

6.6 Сметная документация

Сметная документация на I-й и II-й пусковые комплексы разработана в соответствии со СНиП РК 1.02-01-2007 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утвер-

ждения и составе проектной документации на строительство», на III-й и IV-й пусковые комплексы - СНиП РК 1.02-01-2007*, а так же в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан»

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетному законодательству.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2,1 и 5.1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002) , книги 1-5 с изменениями и дополнениями, выпуски 1-10 (на I-й и II-ой пусковые комплексы) и выпуски 1-11 (III-й и IV-й пусковые комплексы) ;

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

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

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

прейскурант на элементы внешнего благоустройства зданий и сооружений «Малые архитектурные формы» СН РК 8.02-15-2007.

В сметной стоимости строительства учтены:

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

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

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

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

перечень стоимости оборудования и материалов с приложением применяемых по прайс-листов, согласованный заместителем начальника ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Астаны» от 28 ноября 2010 года на 1-й пусковой комплекс, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002;

перечень стоимости оборудования и материалов с приложением применяемых прайс-листов, утвержденный заместителем начальника управления ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства» в 2011 году на 2-й пусковой комплекс;

перечень стоимости оборудования и материалов с приложением применяемых прайс-листов, утвержденный заместителем начальника управления ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства» в 2011 году на 3-й пусковой комплекс;

перечень стоимости оборудования и материалов с приложением применяемых прайс-листов, утвержденный заместителем начальника ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства» на 4-й пусковой комплекс в 2012 году.

В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей и прогнозной сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на каждый год строительства согласно Закона «О республиканском бюджете...» и через прогнозный индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного по протоколам заседания РБК соответственно периоду составления сметной документации.

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

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

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

В целом рабочий проект разработан в необходимом объёме, в соответствии с заданием на разработку, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями государственных нормативов.

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

При разработке рабочего проекта учтены местные природно-климатические, инженерно-геологические, гидрогеологические условия площадок строительства.

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

Проектные решения с учётом внесения изменений и рекомендаций по п. 7.2 соответствуют государственным нормативным требованиям по санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности, надежному функционированию системы сооружений канализации.

7.2. Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». I очередь» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план

1. Представлен комплект чертежей по генеральному плану: ситуационная схема с очередями строительства, лист общих данных с техническими показателями по благоустраиваемой территории (площади застройки зданий и сооружений, площади покрытий, площади озеленения).
2. На территории предусмотрена открытая стоянка для автомобилей на 8 машино-мест.
3. Представлены площади застройки существующих зданий, реконструируемых и проектируемых.

Архитектурно-планировочные решения

Здание столовой (реконструкция)

4. Указана численность работающих в наиболее многочисленной смене – 70 человек, для подтверждения вместимости столовой.
5. Откорректировано назначение помещений технического подполья высотой 1,91 м (в чистоте) с использованием только для технических помещений.
6. В результате реконструкции здания исключен (заложен) существующий проем, демонтированы металлические ворота, рампа въезда в техническое подполье.
7. Исключен запроектированный навес над демонтируемой рампой заезда в техническое подполье, как необоснованный.

Овощехранилище (капитальный ремонт)

8. Исключен капитальный ремонт существующего овощехранилища, как необоснованный, для хранения овощей предусмотрено помещение в реконструируемом здании столовой.

Здание КПП (проектируемое)

9. Указано назначение вспомогательного помещения с отдельным входом и трапом в полу – для установки бака запаса воды емкостью 200 литров и насоса подкачки санитарного прибора.
10. Уменьшена высота помещений до 2,5 м, вместо 3,0 м по проекту.
11. Водосток предусмотрен наружный неорганизованный, вместо организованного водостока.

Ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники (проектируемый)

12. Откорректированы и представлены технические показатели по зданию.

2-х этажное здание КПП со смотровой площадкой

13. Указано назначение вспомогательного помещения с отдельным входом и трапом в полу – для установки бака запаса воды емкостью 200 литров и насоса подкачки санитарного прибора.

Технологические решения

14. Уменьшен диаметр напорного коллектора с 1 400 мм на 1 200 мм, т.к. насосная станция очищенных стоков позволяет выполнить подачу 100% по одной нитке при аварии на одной нитке.

15. С напорного коллектора убраны переключающие задвижки между коллекторами.

16. План трассы напорного коллектора согласован с горархитектурой.

17. План перехода через автодорогу Астана - Коргалжын согласован с Департаментом пассажирского транспорта и автомобильных дорог г. Астаны.

18. Представлено проектное расширение автодороги Астана – Коргалжын.

19. Представлена ситуационная схема водовыпусков.

20. Представлена совместная характеристика работы насосов и коллекторов.

21. Представлены расчеты по берегоукреплению.

22. На плане трассы канализационного коллектора указана расширяемая граница КОС.

Конструктивные решения

23. Представлены технические заключения обследования зданий для обоснования проектирования реконструкции согласно СН РК 1.04-04-2002 (раздел 3.2).

24. Представлены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций зданий.

25. Представлен расчет металлических балок покрытия теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники.

26. Исключен из проекта навес из металлоконструкций над вторым пандусом здания столовой в соответствии с откорректированными решениями раздела АР.

27. Представлен расчет фундаментов пристройки к зданию электроцеха с обоснованием принятого проектного решения фундаментов.

28. Откорректирован рабочий проект реконструкции по результатам технического обследования конструкций здания столовой согласно технического заключения обследования в техподполье, где требуется усиление конструкции перемычки на участке по оси 2, отнесенного к категории IV (предаварийное состояние конструкции).

29. Откорректирована длина свай на 6,0 м свайного фундамента теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники вместо ранее принятой длины свай длиной 7,0 м согласно расчета фундаментов и отчета инженерно-геологических изысканий площадки строительства.

30. Откорректированы расчет и чертежи заглубленной железобетонной камеры переключения № 1 размерами в плане 8,6х9,0 м в осях, т.к. в ранее представленных расчетах при расчете балок перекрытия не был учтен собственный вес балок покрытия и упругое основание под днищем камеры, также откорректировано проектное решение железобетонных конструкций из бетона класса В25 камеры переключения № 1 напорного коллектора на бетон класса В20.

Инженерные сети и системы

Тепловые сети

31. Предусмотрена прокладка теплосети в канале под разворотной площадкой машин.

32. Лист 3 дополнен таблицей подвижных опор согласно ГОСТ 21.605-82*.

Наружный водопровод и канализация

33. Исключен колодец на углу поворота.

34. На демонтажные работы представлены дефектные акты.

35. Для сети канализации приняты облегченные полиэтиленовые трубы SDR41.

36. Дан разрез по траншее с указанием постели из песка, защитного слоя и крутизны откоса.

37. Диаметр горловин колодцев принят 1,0 м согласно п.4.20 СНиП 2.04-03-85 и п. 11.62 СНиП РК 4.01-02-2009.

ВК

38. КПП со смотровой площадкой. На водомерном узле предусмотрена обводная линия с задвижкой согласно п.5.18 СНиП РК 4.01-41-2006.

39. Откорректирован диаметр ввода водопровода при указанном расходе 0,14 л/с.

40. На последнем этаже установлена ревизия на стояке К.

41. Бокс на 8 машин. Указаны расход воды на ГВС и общий расход $B1^{tot}$.

42. На мойку машин предусмотрено использование технической воды В2.

43. Столовая на 50 мест. В основных показателях указан отдельно расход по бытовой канализации К1 и производственной К3.

44. Откорректирован диаметр водомера на входе с учетом п. 5.14 СНиП РК 4.01-41-2006.

45. В таблице по производственному водопотреблению указано все технологическое оборудование, к которому надо подвести и отвести воду согласно заданию технологов.

Электроцех

46. Указан расход на горячее водоснабжение, приготовление горячей воды предусмотрено от теплосети в водяных теплообменниках.

47. Предусмотрен вход на площадку с венткамерой и предусмотрено ограждение.

Отопление и вентиляция

48. Бокс на 8 машин. В смотровую яму предусмотрена подача свежего воздуха в объеме 10 крат.

49. Исключена прокладка труб в подпольных каналах по тамбуру.

50. Откорректированы расходы тепла в системах П1, П3.

51. Оборудование подобрано с учетом коэффициента подсоса согласно п. 8.8.1 СНиП РК 4.02-42-2006.

52. Лист 3. Прибор лестничной клетки установлен у наружной стены.

53. Обеспечен баланс воздуха в соответствии п.8.5.4 СНиП РК 4.02-42-2006, представлен расчет воздухообмена по помещениям боксов.

54. Подача воздуха в тамбур и коридор в осях 7-8 от системы П2 предусмотрен от коллектора. Подачу воздуха в производственные участки сварки, слесарной, мастерской предусмотрено от отдельного воздуховода согласно п. 8.2.10 п. п 3. СНиП РК 4.02-42-2006.

55. Воздуховод в тамбур-шлюзе расположен над дверью.

56. В узле управления исключены перемычки и циркуляционные насосы в системе отопления.

Здание столовой на 50 мест

57. Предусмотрен положительный дисбаланс воздуха по притоку и вытяжке, предусмотрена механический приток воздуха.

58. Лист 5. Исключена арматура с нижних подводок и с приборов горячего цеха, гардеробных, коридоров, кладовых, вестибюлей.

59. Установлены фильтры перед водоподогревателем.

60. Электроцех. Указана категория электроцеха по взрывопожароопасности.

61. Прокладка труб по тамбуру исключена.

62. Исключены краны с приборов, установленных в коридоре, гардеробной,

63. В узле управления исключены насосы, предусмотрено приготовление горячей воды в узле управления.

<u>Электротехнические решения</u>

64. Представлен расчет освещения в помещениях. Осветительная арматура принята в соответствии с типом ламп.

65. Принято однотипное решение по учету электроэнергии для всех зданий и сооружений.

66. Защитное заземление электрооборудования и дополнительная система уравнивания потенциалов металлических поддонов душевых кабин выполнена в соответствии с требованиями СН РК 4.04-23-2004 раздел 15. Исключена прокладка внутреннего контура заземления по периметру столовой и контура из полосы 40х4 по периметру душевых.

67. В здании столовой предусмотрено помещение электрощитовой. Предусмотрено на вводе вводно-распределительное устройство. Распределительные щиты установлены в центре нагрузок.

68. Шкаф холодильного оборудования ШХ в здании столовой запитан самостоятельной линией от вводно-распределительного устройства.

69. Предусмотрено отключение вентиляции при пожаре.

70. Сечение линий принято по расчету в соответствии с подключаемой нагрузкой.

71. Указаны пусковые аппараты ко всему оборудованию.

72. Предусмотрено управление светильниками в кладовой, гардеробах, санузлах столовой.

73. Предусмотрено ремонтное освещение в электрощитовой здания электроцеха.

74. Предусмотрено управление освещением с санузлах, душевых на входе в помещения.

75. Для линии прожекторного освещения предусмотрено УЗО.

76. Ток расцепителей автоматических выключателей принят в соответствии с требованиями ПУЭ РК глава 3.1.

77. Исключена прокладка внутреннего контура заземления по периметру боксов грузовой техники и контура из полосы 40х4 по периметру душевых.

78. Исключены разъемные соединения из взрывоопасного помещения (участок зарядки аккумуляторов).

79. Двигатели вытяжных вентиляторов запитаны силовыми кабелями, контрольные кабели проложены только для цепей управления. Откорректированы схемы управления вентиляторами В1, В6/1 в здании теплого ремонтно-стояночного бокса на 8 единиц грузовой техники.

80. Стальные трубы проложены только во взрывоопасных помещениях.

81. Внутриплощадочные сети электроснабжения: исключена установка смотровых устройств СУ2 СУ4, выполнена привязка трассы кабелей, исключена прокладка кабеля под острым углом, принят однотипный материал для всех участков комплекса.

Системы связи

82. Откорректировано исполнение громкоговорителей в соответствии с условиями окружающей среды, указана мощность оборудования связи, громкоговорителей.

Элетрохимзащита

83. Представлен расчет протекторной защиты стальных футляров при переходе трубопровода через автодорогу.

Сметная документация

84. Выполнен общий сводный расчет и общий сметный расчет стоимости строительства на I-й, II-й, III-й и IV-й пусковые комплексы согласно ранее выданных заключений на каждый пусковой комплекс.

85. Уточнен индекс МРП на 4 пусковой комплекс.

86. Сметная стоимость 2-го и 3-го пусковых комплексов учтена по ранее выданным заключениям РГП «Госэкспертиза» от 30 июня 2011 года № 01-238/11 и от 29 декабря 2011 года № 01-618/11 без изменений.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 23

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения - снижение + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
I очередь строительства					
1	Протяженность напорного коллектора 2Ø 1200 мм, всего	км	5,54	5,54	-
2	Теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники	объект	1	1	-
3	Здание КПП со смотровой площадкой	объект	1	1	-
4	Здание КПП одноэтажное	объект	1	1	-
5	Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод	шт	1	1	-
6	Здание щита управления аэротенками	шт	1	1	-
7	Блок доочистки	сооруж.	1	1	-
8	Здание реагентного хозяйства со складом	сооруж.	1	1	-
9	Объем удаляемых иловых отложений, всего в т.ч. С.В.	млн. $м^3$ тыс. т.	4,961 1 205,4	4,961 1 205,4	- -
10	Объем ила после консолидации в геотекстильных контейнерах	млн. $м^3$	0,994	0,994	-
11	Объем подачи иловой смеси земснарядами	млн. $м^3$	22,3	22,3	-
12	Площадь очистки от иловых отложений земснарядами	га	907	907	-

13	Площадь рекультивации	га	1 716,4	1 716,4	-
14	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	13 644,256 11 431,546 2 058,105	13 573,122 11 402,717 2 016,190	-71,134 -28,829 -41,915
15	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг. в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	34 637,074 24 928,193 4 505,002	34 455,571 24 865,987 4 408,766	-181,503 -62,206 -96,236
16	из них в ценах: 2010 г. 2011 г. 2012 г. 2013 г. 2014 г. 2015 г.	млн. тенге		30,686 3 245,567 8 998,600 9 115,148 9 226,674 3 838,895	
17	Продолжительность строительства	мес.	51	51	-
в том числе: 1 пусковой комплекс					
18	Протяженность напорного коллектора 2Ø1200 мм, всего в том числе: полиэтиленовые стальные	км	5,54 5,435 0,105	5,54 5,435 0,105	- - -
19	Теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники	объект	1	1	-
20	Здание КПП со смотровой площадкой	объект	1	1	-
21	Здание КПП одноэтажное	объект	1	1	-
22	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	1 984,358 1 842,783 116,585	1 967,370 1 827,060 115,532	-16,988 -15,723 -1,053
23	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2010-2013 гг., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	4 669,000 3 753,911 237,494	4 629,342 3 721,881 235,350	-39,658 -32,030 -2,144
24	Из них в ценах: 2010 года (ПИР) 2011 года 2012 года 2013 года	млн. тенге		30,686 1 697,816 1 744,070 1 156,770	
25	Нормативная продолжительность строительства	мес.	29	29	-
2 пусковой комплекс					
26	Лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод	шт	1	1	-
27	Здание щита управления аэротенками	шт	1	1	-
28	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	2 117,424 1 252,042 848,458	2 117,424 1 252,042 848,458	- - -

29	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2011-2013 гг., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	5 102,749 2 583,567 1 750,778	5 102,749 2 583,567 1 750,778	- - -
30	Из них в ценах: 2011 года 2012 года 2013 года	млн. тенге		1 245,148 3 518,372 339,229	
	Нормативная продолжительность строительства	мес.	18,7	18,7	-
3 пусковой комплекс					
31	Объем удаляемых иловых отложений, всего в том числе С.В.	млн. $м^3$ тыс. т.	4,961 1 205,4	4,961 1 205,4	- -
32	Объем ила после консолидации в геотекстильных контейнерах	млн. $м^3$	0,994	0,994	-
33	Объем подачи иловой смеси земснарядам	млн. $м^3$	22,3	22,3	-
34	Площадь очистки от иловых отложений земснарядами	га	907	907	-
35	Площадь рекультивации	га	1 716,4	1 716,4	-
36	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	6 431,590 6 343,878 1,959	6 431,590 6 343,878 1,959	- - -
37	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	16 368,739 14 001,938 4,324	16 368,739 14 001,938 4,324	- - -
38	Из них в ценах: 2011 г. (ПИР, экспертиза) 2012 г. 2013 г. 2014 г. 2015 г.	млн. тенге		89,604 2 787,106 5 172,768 6 474,197 1 845,064	
39	Нормативная продолжительность строительства	мес.	36	36	-
4 пусковой комплекс					
40	Объем дочищенных сточных вод	тыс.$м^3$/сут	254,0	254,0	-
41	Блок доочистки	сооруж.	1	1	-
42	Здание реагентного хозяйства со складом	сооруж.	1	1	-
43	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	3 110,883 1 992,842 1 091,103	3 056,738 1 979,737 1 050,241	-54,145 -13,105 -40,862
44	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	8 496,584 4 588,770 2 512,405	8 354,740 4 558,601 2 418,315	-141,844 -30,169 -94,090

45	Из них в ценах: 2011 г. (ПИР, экспертиза) 2012 г. 2013 г. 2014 г. 2015 г.	млн. тенге		212,999 949,052 2 446,380 2 752,477 1 993,832	
46	Нормативная продолжительность строительства	мес.	36	36	-

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». I очередь» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих на территории Республики Казахстан, и рекомендуется к утверждению со следующими основными технико-экономическими показателями:

I очередь строительства

протяженность напорного коллектора 2Ø 1200 мм - 5, 54 км;
теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники - 1 объект;
здание КПП со смотровой площадкой - 1 объект;
здание КПП одноэтажное - 1 объект;
лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод - 1 шт.;
здание щита управления аэротенками - 1 шт.;
блок доочистки - 1 сооружение;
здание реагентного хозяйства со складом - 1 сооружение;
объем удаляемых иловых отложений, всего - 4,961 млн. м^3;
в т.ч. С.В. - 1 205,4 тыс. т.;
объем ила после консолидации в геотекстильных контейнерах - 0,994 млн. м^3;
объем подачи иловой смеси земснарядами - 22,3 млн. м^3;
площадь очистки от иловых отложений земснарядами - 907 га;
площадь рекультивации - 1 716,4 га;
общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 г., всего - 13 573,122 млн. тенге,
в том числе: СМР - 11 402,717 млн. тенге,
оборудование - 2 016,190 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг., всего - 34 455,571 млн. тенге,
в том числе: СМР - 24 865,987 млн. тенге,
оборудование - 4 408,766 млн. тенге;
продолжительность строительства - 51 мес;

в том числе: 1 пусковой комплекс

протяженность напорного коллектора 2Ø1 200 мм - 5,54 км;
теплый ремонтно-стояночный бокс на 8 единиц грузовой техники - 1 объект;
здание КПП со смотровой площадкой - 1 объект;
здание КПП одноэтажное - 1 объект;
общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 г., всего - 1 967,370 млн. тенге,
в том числе: СМР - 1 827,060 млн. тенге,
оборудование - 115,532 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства
в текущих ценах 2010-2013 гг., всего - 4 629,342 млн. тенге,
в том числе СМР - 3 721,881 млн. тенге,
оборудование - 235,350 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства - 29 мес;

2 пусковой комплекс

лабораторная установка для автоматизированного контроля качества очистки сточных вод - 1 шт.;
здание щита управления аэротенками - 1 шт.;

общая сметная стоимость строительства	
в базовых ценах 2001 г., всего	- 2 117,424 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 1 252,042 млн. тенге,
оборудование	- 848,458 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства	
в текущих ценах 2011-2013 гг., всего	- 5 102,749 млн. тенге,
в том числе СМР	- 2 583,567 млн. тенге,
оборудование	- 1 750,778 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства	- 18,7 мес;

3 пусковой комплекс

объем удаляемых иловых отложений, всего	- 4,961 млн. $м^3$;
в т.ч. С.В	- 1 205,4 тыс. т.;
объем ила после консолидации в геотекстильных контейнерах	- 0,994 млн. $м^3$;
объем подачи иловой смеси земснарядами	- 22,3 млн. $м^3$;
площадь очистки от иловых отложений земснарядами	- 907 га;
площадь рекультивации	- 1 716,4 га;
общая сметная стоимость строительства	
в базовых ценах 2001 г., всего	- 6 431,590 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 6 343,878 млн. тенге,
оборудование	- 1,959 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства	
в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг., всего	- 16 368,739 млн. тенге,
в том числе СМР	- 14 001,938 млн. тенге,
оборудование	- 4,324 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства	- 36 мес;

4 пусковой комплекс

объем дочищенных сточных вод	- 254,0 тыс. $м^3$/сут;
блок доочистки	- 1 сооружение;
здание реагентного хозяйства со складом	- 1 сооружение;
общая сметная стоимость строительства	
в базовых ценах 2001 г., всего	- 3 056,738 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 1 979,737 млн. тенге,
оборудование	- 1 050,241 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства	
в текущих и прогнозных ценах 2011-2015 гг., всего	- 8 354,740 млн. тенге,
в том числе СМР	- 4 558,601 млн. тенге,
оборудование	- 2 418,315 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства	- 36 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Курылысэкспертпроект» в соответствии с условиями договора от 13 сентября 2013 года № 625.

3. Заказчику во исполнение постановления Правительства Республики Казахстан от 29 октября 2010 года № 1135 «Об утверждении Программы по развитию казахстанского содержания в Республике Казахстан на 2010-2014 годы» на стадии проектирования максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

4. С выходом настоящего заключения ранее выданные заключения РГП «Госэкспертиза» от 18 марта 2011 года № 01-088/11 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (1 пусковой комплекс) и от 29 июня 2012 года № 01-276/13 на рабочий проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)» I очередь (4 пусковой комплекс) утрачивают силу в части сметной стоимости строительства.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «Астана қаласындағы Талдыкөл ағынды су жинағышын қалпына келтіріп жою (соңғы кезең)». I кезек» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

құрылыстың I кезегі

2Ø 1200 мм арынды коллектордың ұзындығы	- 5,54 км;
8 бірлікті жүк техникасына жылы жөндеу-аялдау боксы	- 1 объект;
байқау алаңы бар БӨП ғимараты	- 1 объект;
бір қабатты БӨП ғимараты	- 1 объект;
ағынды суларды тазарту сапасының автоматтандырылған бақылауы үшін зертханалық қондырғы	-1 дана;
аэротенкті басқару қалқанының ғимараты	- 1 дана;
тазарту блогы	- 1 құрылыс;
қоймасы бар реагент шаруашылығының ғимараты	- 1 құрылыс;
алынып тасталынатын тұнбалы қабаттардың көлемі, барлығы	- 4,961 млн. м^3;
оның ішінде С.В.	- 1 205,4 мың т;
геотекстильді контейнерлерде шоғырландырылғаннан кейінгі тұнба көлемі	- 0,994 млн. м^3;
балшық сорғыш кемесімен тұнба қоспасын беру көлемі	- 22,3 млн. м^3;
балшық сорғыш кемесімен тұнба қабаттарынан тазарту алаңы	- 907 га;
топырақ құнарлығын қалпына келтіру алаңы	- 1 716,4 га,
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 13 573,122 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 11 402,717 млн. теңге,
жабдық	- 2 016,190 млн. теңге;
2011-2015 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 34 455,571 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 24 865,987 млн. теңге,
жабдық	- 4 408,766 млн. теңге;
құрылыстың ұзақтығы	- 51 ай;

оның ішінде: 1 іске қосу кешені

2Ø 1200 мм арынды коллектордың ұзындығы	- 5,54 км;
8 бірлікті жүк техникасына жылы жөндеу-аялдау боксы	- 1 объект;
байқау алаңы бар БӨП ғимараты	- 1 объект;
бір қабатты БӨП ғимараты	- 1 объект;
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 1 967,370 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 1 827,060 млн. теңге,
жабдық	- 115,532 млн. теңге;
2010-2013 жж. ағымдағы бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 4 629,342 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 3 721,881 млн. теңге,
жабдық	- 235,350 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 29 ай;

2 іске қосу кешені

ағынды суларды тазарту сапасының автоматтандырылған бақылауы үшін зертханалық қондырғы	- 1 дана;
аэротенкті басқару қалқанының ғимараты	- 1 дана;

2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 2 117,424 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 1 252,042 млн. теңге,
жабдық	- 848,458 млн. теңге,
2011-2013 жж. ағымдағы бағадағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 5 102,749 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 2 583,567 млн. теңге,
жабдық	- 1 750,778 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 18,7 ай;

3 іске қосу кешені

алынып тасталынатын тұнбалы	
қабаттардың көлемі, барлығы	- 4,961 млн. $м^3$;
оның ішінде С.В	- 1 205,4 мың. т:
геотекстильді контейнерлерде шоғырландырылғаннан	
кейінгі тұнба көлемі	- 0,994 млн. $м^3$;
балшық сорғыш кемесімен тұнба қоспасын	
беру көлемі	- 22,3 млн. $м^3$;
балшық сорғыш кемесімен тұнба қабаттарынан	
тазарту алаңы	- 907 га;
топырақ құнарлығын қалпына келтіру алаңы	- 1 716,4 га;
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 6 431,590 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 6 343,878 млн. теңге,
жабдық	- 1,959 млн. теңге;
2011-2015 жж. ағымдағы және болжамды	
бағалардағы құрылыстың жалпы	
сметалық құны, барлығы	- 16 368,739 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 14 001,938 млн. теңге,
жабдық	- 4,324 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 36 ай;

4 іске қосу кешені

тазартылған ағынды сулардың көлемі	- тәулігіне 254,0 мың $м^3$;
тазарту блогы	- 1 құрылыс;
қоймасы бар реагент шаруашылығының ғимараты	- 1 құрылыс;
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 3 056,738 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 1 979,737 млн. теңге,
жабдық	- 1 050,241 млн. теңге;
2011-2015 жж. ағымдағы және болжамды	
бағалардағы құрылыстың жалпы	
сметалық құны, барлығы	- 8 354,740 млн. теңге,
оның ішінде ҚМЖ	- 4 558,601 млн. теңге,
жабдық	- 2 418,315 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 36 ай.

2. Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2013 жылғы 13 қыркүйектегі № 625 шарттың талаптарына сәйкес «Құрылысэкспертпроект» ЖШС кепілдік етеді.

3. «Қазақстан Республикасындағы қазақстандық қамтуды дамыту жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған бағдарламаны бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 29 қазандағы № 1135 Қаулысын орындау үшін тапсырысшы құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен құрастырмаларын барынша пайдалансын.

4. Осы қорытындының шығуымен бұрын «Мемсараптама» РМК «Астана қаласындағы «Талдыкөл» ағынды су жинағышын қалпына келтіріп жою (соңғы кезең)» I кезек (1 іске қосу кешені) жұмыс жобасына 2011 жылғы 18 наурызда берген № 01-088/11 және «Астана қаласындағы «Талдыкөл» ағынды су жинағышын қалпына келтіріп жою (соңғы кезең)» I кезек (4 іске қосу кешені) жұмыс жобасына 2012 жылғы 29 маусымда берген № 01-276/13 қорытындылар құрылыстың сметалық құны бөлімінде күшін жояды.

Өндірістік бөлімнің бастығы	К. Хван
Жетекші сарапшы	Б. Умбетов
Бас маман	Р. Алтаева
Бас маман	Г. Торегожина
Бас маман	Л. Оспангалиева
Бас маман	Н. Блоха
Бас маман	А. Чукпарова
Бас маман	Е. Рихтер