ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫ

АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»

Утверждаю:

Первый заместитель
генерального директора
РГП «Госэкспертиза»

..... У. Куралбаев

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-150/11 от 18 мая 2011 г.

по рабочему проекту
«Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций № № 1 (4-агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), 21 (3) канала имени Каныша Сатпаева»

ЗАКАЗЧИК:

Комитет по водным ресурсам
Министерства сельского хозяйства
Реслублики Казахстан

ПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Астана Быт Сервис ЛТД»,
г. Астана

г. Астана

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций № № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), № 21 (3) канала имени Каныша Сатпаева».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 27 апреля 2011 года № 127.

2. ЗАКАЗЧИК: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

3. ПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Астана Быт Сервис ЛТД».
ГИП – Журко В.Д. (приказ от 3 марта 2011 года № 5).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Основание для разработки:

– задание на разработку рабочего проекта, утвержденное Заместителем Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 3 марта 2011 года;

– протокол заседания технического совета РГП «Канал имени Каныша Сатпаева» от 18 февраля 2011 года о необходимости реконструкции основного технологического оборудования насосных станций № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3) 21 (3);

– приказ Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 28 декабря 2006 года № 202 об утверждении проекта «Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов реки Иртыш на территории Республики Казахстан»;

– Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 декабря 2010 года № 1350 «О реализации Закона Республики Казахстан «О республиканском бюджете на 2011-2013 годы» (с изменениями и дополнениями от 28 февраля 2011 года). Программа 029: «Строительство и реконструкция систем водоснабжения, гидротехнических сооружений»;

– дефектный акт насосного агрегата № 1 (4-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектный акт на электродвигатель ВДС-325/44-18 насосного агрегата № 1 (4-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектная ведомость по реконструкции насосного агрегата типа ОВ10-185 НС 1 (4), утвержденная заказчиком от 18 марта 2011 года;

– дефектный акт насосного агрегата № 6 (3-й агрегат), утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектный акт на электродвигатель ВДС-325/44-18 насосного агрегата № 6 (3 агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектная ведомость по реконструкции насосного агрегата типа ОПВ11-185 НС 6 (3), утвержденная заказчиком от 18 марта 2011 года;

– дефектный акт насосного агрегата № 9 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектный акт на электродвигатель ВДС-325/44-18 насосного агрегата № 9 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектная ведомость по реконструкции насосного агрегата типа ОПВ10-185 НС 9 (3), утвержденная заказчиком от 18 марта 2011 года;

– дефектный акт насосного агрегата № 19 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектный акт на электродвигатель ВДС -325/44-18 насосного агрегата № 19 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектная ведомость по реконструкции насосного агрегата типа ОПВ10-185 НС 19 (3), утвержденная заказчиком от 18 марта 2011 года;

– дефектный акт насосного агрегата № 21 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектный акт на электродвигатель ВДС2 -325/44-18УХЛ4 насосного агрегата № 21 (3-й агрегат), выполненный ТОО «Гипроводхоз» в 2011 году и утвержденный заказчиком от 4 мая 2011 года;

– дефектная ведомость по реконструкции насосного агрегата типа ОПВ10-185 НС 21 (3), утвержденная заказчиком от 18 марта 2011 года.

5.2. Перечень документации, представленной на экспертизу

Том 1. Пояснительная записка.
Том 2. Сметная документация.
Рабочие чертежи марки ТХ, ЭМ:
Альбом - Насосная станция № 1 (4).
Альбом - Насосная станция № 6 (3).
Альбом - Насосная станция № 9 (3).
Альбом - Насосная станция № 19 (3).
Альбом - Насосная станция № 21 (3).

5.3. Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Целью рабочего проекта «Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций №№ 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), 21 (3) канала имени Каныша Сатпаева» является реконструкция технологического оборудования насосных станций, в связи с их длительной эксплуатацией и физическим износом.

Назначение объекта: подача воды в безводные регионы Республики Казахстан для устойчивого водообеспечения городов Караганда, Темиртау, Экибастуз и Астана, а также сельского населения и промышленности.

Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций обеспечит безопасную и надежную эксплуатацию систем водоснабжения гидротехнических сооружений имени Каныша Сатпаева».

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

6.1. Место размещения объекта

Объекты реконструкции находятся в Карагандинской и Павлодарской областях и входят в состав «Канала имени Каныша Сатпаева» (КиКС).

6.2. Существующее состояние насосно-силового оборудования.

В процессе многолетней работы эксплуатационные характеристики насосно-силового оборудования снизились: 20% насосно-силового оборудования имеет повышенное потребление электроэнергии КПД этих насосов упал на 10-12%. Проводимый с 2001 года гидромеханической службой анализ эффективности ремонтов насосных агрегатов показывает, что в среднем по отремонтированным агрегатам потребляемая мощность снизилась на 0,07 МВт. При этом максимальное снижение достигает 0,2 МВт на агрегат. Техническими условиями на ремонт ТУ 34925-77 установлены допустимые пределы износа и изменения формы тех или иных частей насоса. С учетом нормативных требований и фактического состояния оборудования была определена необходимость замены узлов и деталей насосных агрегатов. Системы управления агрегатами с машинными возбудителями типа ВВС-74/24-6 физически изношены и сняты с производства, как устаревшее оборудование. Вместо них выпускаются тиристорные возбудители нового поколения.

Всё насосное оборудование изготавливалось в России, на заводах «Химмаш» и «Уралгидромаш» в соответствии с техническими условиями ТУ-26-06-1042-82. Нормативный срок службы 30 лет, средний ресурс до капитального ремонта 20 000 часов наработки.

Более чем 30 летний опыт эксплуатации показал, что в результате продолжительной работы насосных агрегатов при пониженных уровнях нижнего бьефа и увеличенном цикле «пуск – остановка», на верхней крестовине двигателя образуются микротрещины, которые имеют тенденцию к дальнейшему развитию. В результате нарушается жесткость конструкции, что ведёт к развитию аварийной ситуации.

На насосных станциях № № 1 (4 агрегат), 6 (3 агрегат), 9 (3 агрегат), 19 (3 агрегат), 21 (3 агрегат) практически вышли из строя и находятся в нерабочем состоянии, дальней-

шая эксплуатация машин может привести к серьезным авариям на насосных станциях, к снижению водоподачи и возможности полного отключения насосной станции. Перерыв в работе насосных станций, приведет к сбою подачи воды с непредсказуемыми последствиями.

Технические параметры насосов (фактические до реконструкции)

Таблица 1

Насосная станция	НС 1	НС 6	НС 9	НС 19	НС 21
№ агрегата, требующего реконструкции	4	3	3	3	3
Производительность насоса м^3/с, (фактическая за 2007-2010 гг.) Максимальная Минимальная	17,7 18,8 15,2	18,8 19,0 15,7	17,7 18,8 17,4	17,7 18,8 15,7	17,7 18,8 16,0
Колебания уровней в верхнем бьефе: - макс - мин	128,6 127,6	220,39 218,33	280,70 279,63	474,14 472,78	512,10 511,71
Отметка гребня водосливного сифона	129,54	260,85	282,20	474,84	512,82
Колебания уровней в нижнем бьефе: - макс - мин	113,86 112,0	220,39 218,33	280,70 279,63	474,14 472,78	492,04 -
Фактические колебания статического напора	16,6 15,6	17,3 15,2	21,4 20,4	21,0 20,1	20,0 19,7
Напор насоса при максимальном статическом напоре	18,2 17,5	19,0 18,9	23,0 22,8	22,7 22,1	21,6 21,1
Диапазон подач при макс статическом напоре, м^3/с: - макс - мин	18,8 14,3	18,8 13,6	18,4 16,9	18,7 16,4	18,8 16,0
Напор насоса при минимальном статическом напоре, м	17,2 16,7	16,8 16,2	22,0 21,9	21,3 21,4	21,3 21,0
Диапазон подач при миним. статическом напоре, м^3/с - макс	18,8 15,2	18,8 15,7	18,8 17,4	18,8 15,7	18,8 16,0
Тип двигателя	ВДС 2-325/ 44-18	ВДС 2-325/ 44-18	ВДС 2-325/ 44-18	ВДС 2-325/44-18	ВДС 2-325/44-18
Тип рабочего колеса (О – осевой, П – поворотно-лопастной, В –вертикальный,)	ОВ 10-185	ОПВ 11-185 ЭГ	ОПВ 10-185 ЭГ	ОПВ 10-185	ОПВ 10-185
Количество лопастей	6	4	6	6	6
Крепление лопастей	жесткое	с поворотом лопастей	с поворотом лопастей	с поворотом лопастей	с поворотом лопастей
Камера рабочего колеса	Сферическая из нержавеющей стали				
Мощность насоса	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Диаметр рабочего колеса, мм	1 850	1 850	1 850	1 850	1 850
Отметка оси рабочего колеса насоса, м	109,0	200,3	255,0	449,2	488,5
Заглубление оси рабочего колеса Н макс Н мин	4,8 3,0	2,8 2,7	4,3 3,48	3,95 3,45	3,64 3,54
Дата ввода в эксплуатацию агрегата	1973	1969	1970	1970	1970
Нормативный срок службы насосов, лет	30	30	30	30	30
Скорость вращения, об/мин	333	333	333	333	333
Угонная скорость вращения об/мин	520	520	520	520	520
Кавитационно-образивный износ. Максимальный зазор (мм) между лопастями насоса и стенкой камеры рабочего колеса	8,6	8,6	8,4	8,4	8,4
Кавитационно-абразивные разрушения рабочего колеса, % от площади поверхности и глубина, мм	30-70 3,0	30-80 3,3	30-70 3,2	30-70 2,5	30-70 2,5
Наработка времени с момента ввода в эксплуатацию насоса до 2011 г. час.	92 551	100 527	74 386	71 456	42 045

В процессе длительной эксплуатации снизилась надежность работы синхронных электродвигателей из-за старения изоляции, износа, старения металла несущих элементов двигателей. Количество пусков электродвигателей превысило нормативное, указанное в паспорте изготовителя.

Системы управления агрегатами с машинными возбудителями типа ВВС-74/24-6 физически изношены и сняты с производства, как устаревшее оборудование. Вместо них предусмотрены тиристорные возбудители нового поколения.

6.3. Принятые решения

В настоящем проекте предусмотрена реконструкция по одному агрегату в насосных станциях № 1, 6, 9, 19, 21 имеющих наихудшее техническое состояние. Восстановленные агрегаты обеспечивают параметры по высоте подъема и расходу водоподачи аналогичные параметрам агрегатов, работающих в каскаде насосных станций канала. Также предусмотрена замена технологических трубопроводов в системах водоснабжения и маслопроводов насосных установок.

6.3.1. Технические решения

На насосных станциях установлены вертикальные осевые насосы с поворотными лопастями.

Согласно ГОСТ 9366-71 вертикальные осевые насосы ОПВ выполняются с поворотными лопастями. Для регулирования угла установки лопастей при замене оборудования в проекте использован электрогидравлический привод (ЭГ) – на насосных станциях 1(4), 6(3), 9(3), 19(3) и 21(3). Близкие по своим параметрам насосы отличаются конструкцией и формой рабочего колеса и выправляющего аппарата.

Осевые вертикальные насосы установлены на первой, шестой, девятой, девятнадцатой и двадцать первой насосных станциях. Все насосы имеют изогнутую всасывающую трубу и осевой отвод, переходящий в колено отвода, диаметром 220 см, повернутое на 60° к вертикальной оси агрегата. Колено стыкуется с помощью фланцевого болтового соединения с изогнутым начальным участком отводящего водовода, образуя поворот отводящей трубы на 87° для насосов ОПВ. Фланцевое стыковое соединение колена с диффузором насоса позволяет выполнить разборку насоса при демонтируемом двигателе и подъем рабочего колеса краном машинного зала. Грузоподъемность главного крюка 20 т, вспомогательного крюка – 5 т.

Основные причины, определяющие необходимость замены насосов следующие:

– интенсивные кавитационно-абразивные разрушения поверхностей лопастей и втулок насосов;

– истирание до дыр лопаток выправляющих аппаратов;

– неравномерное увеличение внутренних диаметров камер рабочих колес (в плоскости стыковки с переходным кольцом внутренний диаметр камеры увеличен 3-7 мм), деформации вызваны кавитационно-абразивными разрушениями внутренних поверхностей камер рабочих колес. Камера вытягивается в эллипс, не обеспечивая равномерность зазора с периферийной кромкой рабочего колеса, становясь непригодной для ремонта;

– увеличение просвета между лопастями и стенкой камеры рабочего колеса является причиной снижения производительности насосов. Согласно нормативной документации, при увеличении просвета до 0,003Д или 5,3 мм, напор понижается до 10%. При увеличении зазора до 0,007Д или 12,3 мм, напор снизится на 20 %.

Реконструкция насосного оборудования выполнена на основании дефектных актов на насосные агрегаты, выполненных ТОО «ГИПРОВОДХОЗ» в 2011 году.

При реконструкции предусмотрена замена насосно-силового оборудования:

– *в насосной станции № 1 (4-й агрегат) предусмотрено* переоборудование насосного агрегата ОВ 10-185 с установкой на агрегате новой пары: «рабочее колесо – камера рабочего колеса» и сопряженных деталей: аппарат, выправляющий ОПВ 10-185ЭГ, вал насоса, переходное кольцо Н – 470 мм, направляющие подшипники насоса;

– *в насосных станциях № 9 (3-й агрегат), № 19 (3-й агрегат), № 21 (3-й агрегат):* предусмотрено переоборудование насосного агрегата ОПВ 10-185 с установкой на агрегате новой пары: «рабочее колесо – камера рабочего колеса» и сопряженных деталей: аппарат, выправляющий ОПВ 10-185ЭГ, вал насоса, переходное кольцо Н – 470 мм, направляющие подшипники насоса;

– *в насосной станции № 6 (3-й агрегат):* предусмотрено переоборудование насосного агрегата ОПВ 11-185 с установкой на агрегате новой пары: «рабочее колесо – камера рабочего колеса» и сопряженных деталей: аппарат, выправляющий ОПВ 11-185ЭГ, вал насоса, переходное кольцо Н – 470 мм, направляющие подшипники насоса.

С установкой на агрегатах новых пар «рабочее колесо – камера рабочего колеса» будет обеспечен нормальный режим и бескавитационная работа насосных агрегатов, увеличится подача и снизится энергопотребление на 10,4 млн. кВт*ч.

6.3.2. Электротехнические решения

Реконструкция силового оборудования выполнена путем замены существующих двигателей на усовершенствованные.

Для насосных станций канала имени Каныша Сатпаева выбраны синхронные двигатели мощностью 5 000 кВт, напряжением 6 000 В.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2001 все насосные станции отнесены к первой категории надежности электроснабжения. На насосной станции НС1 – установлено 3 рабочих агрегата и 1 резервный. На НС 6, 9, 19, 21 – по 2 рабочих, и один резервный.

Истек нормативный срок эксплуатации электродвигателей на насосных станциях № № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), № 21 (3). В рабочем проекте выполнена полная замена электродвигателей на новые марки ВДС 2-325/44. Системы управления агрегатами с машинными возбудителями типа ВВС-74/24-6 физически изношены и сняты с производства, как устаревшее оборудование.

Во вновь установленных синхронных двигателях ВДС 2-325/44-18 УХЛ4 предусмотрена замена устаревшей системы возбуждения на тиристорную ВТ1-400-150 ММПР-ХЛ4. Система состоит из тиристорного возбудителя ВТ1-400-150 ММПР-11УХЛ4 и согласующего трансформатора ТСЗП-125/0,7-УХЛ4. Характеристики системы возбуждения двигателя существенно влияют на устойчивость работы двигателя. Возбуждение синхронных двигателей производится постоянным током, который, проходя через обмотку ротора, создает магнитное поле. Системы возбуждения обеспечивают быстродействующее автоматическое регулирование возбуждения при перегрузках по току ротора и статора.

Система возбуждения двигателя обеспечивает следующие режимы работы:

– подачу возбуждения при остановленном двигателе в режиме опробования;

– автоматическую подачу возбуждения при пуске двигателя в функции частоты и фазы ЭДС (электродвижущая сила) скольжения обмотки возбуждения с блокированием в функции времени и тока статора двигателя;

– поддержание заданного тока возбуждения с точностью не ниже 1 % при колебании напряжения питающей сети в пределах 70-100 % от номинального и изменении температуры обмотки возбуждения;

– поддержание напряжения статора, реактивного тока или коэффициента мощности двигателя;

– увеличение тока возбуждения при увеличении нагрузки на валу двигателя;

– ограничение максимального тока возбуждения;

– ограничение минимального тока возбуждения на уровне, зависящем от нагрузки на валу двигателя;

– местное и дистанционное изменение уставки возбуждения;

– гашение тока возбуждения инвертированием при отключении двигателя от сети;

– релейное форсирование возбуждения при снижении напряжения статора двигателя на 10÷15 % от номинального значения;

– ограничение длительности форсировки;

– запрет форсировки при обрыве цепей измерения напряжения статора двигателя;

– постоянный контроль сопротивления изоляции цепи возбуждения с выводом значения сопротивления на дисплей панели OP1S;

– формирование предупреждения при снижении сопротивления изоляции до 50 кОм;

– формирование сигнала аварии при снижении сопротивления изоляции до 10 кОм;

– сохранение работоспособности при кратковременном (не более 2с) изменении напряжения питающей сети в пределах 50-140 % номинального значения;

– связь с верхним уровнем управления по цифровому каналу.

Возбудитель содержит следующие защиты (основные):

– от неисправности цепей питания преобразователя;
– от перегрева пускового резистора;
– от потери возбуждения работающего двигателя;
– от короткого замыкания возбудителя;
– от снижения сопротивления изоляции цепи возбуждения;
– от перенапряжения на обмотке возбуждения.

Тиристорные возбудители обеспечивают бесконтактный пуск и остановку электродвигателей. Они обладают высоким быстродействием и обеспечивают значительное ограничение пусковых токов электродвигателей и позволяют дистанционно и автоматически управлять электроприводами насосов. Для питания тиристорных возбудителей применен трансформатор ТСЗП -125/0,7 ВУЗ через распределительный шкаф 0,4 кВ. Питание распределительного шкафа предусмотрено от трансформатора ТМ-400/6 кВ, который запитан от существующей ячейки КРУ-6 кВ на каждой насосной станции.

Технические параметры электрооборудования на насосных станциях

Таблица 2

№ п/п	Место установки	Наименование и тип оборудования	Ед. изм	Кол-во	Примечание
1	Насосная станция № 1 (агрегат № 4)	Электродвигатель ВДС2-325/44-18УХЛ4 в компекте	шт	1	P=5000 кВт U=6000В
2		Трансформатор тока ТПОЛ-10 0,5/р-600	шт	3	
3		Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	шт	1	
4		Согласующий трансформатор ТСЗП-125/0,7 ВУЗ, ИВПД.672231.212-03	шт	1	Комплектно с ВТ1-400-150 - ММПР
1	Насосная станция № 6 (агрегат № 3)	Электродвигатель ВДС2-325/44-18УХЛ4 в комплекте	шт	1	P=5000 кВт U=6000В
2		Трансформатор тока ТПОЛ-10 0,5/р-600	шт	3	
3		Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150-ММПР-11УХЛ4	шт	1	
4		Согласующий трансформатор ТСЗП-125/0,7 ВУЗ, ИВПД.672231.212-03	шт	1	Комплектно с ВТ1-400-150 - ММПР
5		Шкаф распределительный с тремя рубильниками на 400А и двумя рубильниками на 630А	шт	1	-
6		Силовой трансформатор ТМ-400-6/0,4 кВ	шт	1	
1	Насосная станция № 9 (агрегат № 3)	Электродвигатель ВДС2-325/44-18УХЛ4 в комплекте	шт	1	P=5000 кВт U=6000В
2		Трансформатор тока ТПОЛ-10 0,5/р-600	шт	3	
3		Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150-ММПР-11УХЛ4	шт	1	
4		Согласующий трансформатор ТСЗП-125/0,7 ВУЗ, ИВПД.672231.212-03	шт	1	Комплектно с ВТ1-400-150 - ММПР
5		Шкаф распределительный с тремя рубильниками на 400А и двумя рубильниками на 630А	шт	1	
6		Силовой трансформатор -400-6/0,4кВ	шт	1	

1	Насосная станция № 19 (агрегат № 3)	Электродвигатель ВДС2 -325/44-18УХЛ4 в комплекте	шт	1	P=5000 кВт U=6000В
2		Трансформатор тока ТПОЛ-10 0,5/р-600	шт	3	
3		Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150-ММПР-11УХЛ4	шт	1	
4		Согласующий трансформатор ТСЗП-125/0,7 ВУЗ, ИВПД.672231.212-03	шт	1	Комплектно с ВТ1-400-150 - ММПР
5		Шкаф распределительный с тремя рубильниками на 400А и двумя рубильниками на 630 А	шт	1	
6		Силовой трансформатор ТМ-400-6/0,4кВ	шт	1	
1	Насосная станция № 21 (агрегат № 3)	Электродвигатель ВДС2-325/44-18УХЛ4 в комплекте	шт	1	P=5000 кВт U=6000В
2		Трансформатор тока ТПОЛ-10 0,5/р-600	шт	3	
3		Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150-ММПР-11УХЛ4	шт	1	
4		Согласующий трансформатор ТСЗП-125/0,7 ВУЗ, ИВПД.672231.212-03	шт	1	Комплектно с ВТ1-400-150 - ММПР
5		Шкаф распределительный с тремя рубильниками на 400А и двумя рубильниками на 630 А	шт	1	
6		Силовой трансформатор ТМ-400-6/0,4кВ	шт	1	

Для пуска каждого двигателя составляется принципиальная пусковая схема электрических соединений, пусковые схемы собственных нужд переменного и постоянного тока, обеспечивающие работу двигателя, а также схемы релейной защиты, противоаварийной автоматики, управления и связи, обмена информацией с вышестоящим уровнем автоматизированной системы управления.

Управление, защита и сигнализация системы возбуждения двигателя осуществляется и производится микропроцессорной аппаратурой.

В насосных станциях № 6, 9, 19, 21 предусмотрен перенос существующего трансформатора собственных нужд ТМ 250 кВА 6/0,4 с отм. 19,55 м на отм. 12,54 м. Предусмотрено сетчатое ограждение трансформатора собственных нужд.

Вновь установленное оборудование присоединено к существующему контуру заземления.

6.4. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво- пожаробезопасности

Согласно «Республиканским нормам технологического проектирования» РНТП 01-94 МВД РК «Определение категорий помещений, зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности» здание насосной станции относится к категории «В» пожарной опасности.

Насосные станции представляют собой опасность в пожарном отношении вследствие наличия на них электрооборудования, маслонаполненной аппаратуры и кабельного хозяйства. Вращающиеся, трущиеся части двигателя расположены в масляной ванне, обмотки двигателя могут чрезмерно нагреваться. Возникновение пожаров на данных объектах может привести не только к срыву работы насосных станций, но также к срыву водоподачи потребителям.

Для предотвращения самовозгорания элементов двигателя предусмотрены конструктивные меры, препятствующие возникновению пожаров:

– водяное охлаждение подпятника и подшипников;

– смешанное охлаждение обмоток двигателя (охлажденный в водяных радиаторах воздух снижает температуру обмоток статора);

– лопасти вентилятора усиливают циркуляцию охлажденного воздуха, снижая температуру внутри двигателя;

– изоляция обмоток двигателя имеет повышенную термостойкость;

– защита от токов Фуко электроизоляционными прокладками препятствует чрезмерному нагреванию отдельных элементов двигателя.

При проведении ремонта с применением сварочных работ и использовании легковоспламеняющихся веществ и материалов необходимо строгое соблюдение правил пожарной безопасности, регулярный инструктаж персонала и проведение профилактических мер, исключающих возникновение пожаров.

6.5. Охрана труда и техника безопасности

Проведение работ вблизи с действующими агрегатами, при отсутствии специального помещения монтажной площадки накладывают особые требования к ведению работ. Работы должны выполняться по четко спланированному графику доставки и монтажа узлов оборудования, без задержки монтажных работ и без преждевременной подачи деталей, загромождающих машинный зал.

6.6. Охрана окружающей среды

Канал и территория насосных станций отнесены к зоне санитарной охраны первого пояса. Территория ограждена и имеет ограниченный доступ к открытым водным объектам. Все технологические операции по замене оборудования предусмотрены внутри зданий насосных станций.

При реконструкции основного технологического оборудования насосных станций КиКС воздействия на атмосферный воздух в строительный период может происходить от выбросов газов работающих двигателей во время работы автомобильного транспорта и строительных машин. Учитывая большую протяженность канала и удаленность площадок строительства от ремонтных мастерских, интенсивность задействованного в проведении работ воздействия от транспорта на километр дороги будет незначительной. .

В период ведения монтажных работ по реконструкции оборудования при соблюдении контроля за производством строительно-монтажных работ засорение территории предполагается в пределах допустимых норм. На строительных площадках устанавливаются контейнеры для сбора строительного мусора, организуется его своевременный вывоз на существующие свалки.

6.7. Организация реконструкции оборудования насосных станций

Реконструкция оборудования насосных станций предусматривает:

– подготовительные работы перед демонтажем оборудования;

– демонтаж старого оборудования и установку нового.

В подготовительный период перед демонтажом выполняются следующие операции:

а) смонтирован и опущен ремонтный затвор со стороны нижнего бьефа;

б) отсоединен верхний бьеф;

в) откачена вода из проточного тракта.

Демонтаж оборудования выполняется по установленной технологическим регламентом РТМ 26-06-58-70 схеме, соблюдая последовательность ведения работ, укрупненными узлами, не загромождая машинный зал насосной станции разобранными элементами, с последующим вывозом демонтируемого оборудования на специально отведенные площадки в ремонтных мастерских РГП для дальнейшей разборки и утилизации отдельных элементов старого оборудования.

До начала монтажа оборудования должна быть обеспечена поставка 50% вновь монтируемого оборудования. Монтаж оборудования на первой из пяти насосных начинается с четвертого месяца от начала производства работ по замене технологического оборудования.

Монтажу нового оборудования должна быть обеспечена готовность кранового оборудования к демонтажу и монтажу агрегатов, готовность устройств и сетей для подачи воды и масла. При этом не должны ухудшаться условия эксплуатации действующего оборудования насосных станций. При необходимости устанавливаются временные перегородки, отгораживающие зону строительных работ, от зоны монтажа нового агрегата в машзале.

Перед пуском должны быть смонтированы и подключены все средства для управления основным и вспомогательным оборудованием.

До пуска агрегата необходимо согласовать с заказчиком и заводом изготовителем насосов уровни воды в канале и в напорном бассейне, установить пусковой напор, максимальный и минимальный уровни в канале, потребляемую мощность для режимов, указанных в утвержденной технической документации. Определить способы улучшения условий работы оборудования на пусковых напорах по кавитации, вибрации.

Для пуска составляется принципиальная пусковая схема электрических соединений, пусковые схемы собственных нужд переменного и постоянного тока, обеспечивающие работу двигателя, а также схемы релейной защиты, противоаварийной автоматики, управления и связи, обмена информацией с вышестоящим уровнем автоматизированной системы управления.

Расчет продолжительности реконструкции и распределение задела по годам строительсва выполнены в соответствии с действующими нормативами. Начало производства работ запланировано на 3-й квартал 2011 года согласно письму заказчика от 11 апреля 2011 года № 24-04-10/2465-И. Продолжительность реконструкции составляет 30 месяцев, в том числе подготовительный период 5 месяцев.

6.8. Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СНиП РК 1.02-01-2007 и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных цен и расценок, рабочих чертежей, дефектных ведомостей и спецификаций.

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

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетному законодательству.

При составлении смет использованы:

– сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-10;

– сборники сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-8;

– сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-8;

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

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);

– налоги, сборы, обязательные платежи, установленные действующим законодательством в размере 2 %;

– налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан, на соответствующий год строительства, от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

В соответствии с постановлением Правительства от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2011 год Законом о республиканском бюджете Республики Казахстан № 357-IV ЗРК от 29 ноября 2010 года в размере 1512 тенге, прогнозной стоимости строительства на 2012-2013 гг. через индекс изменения месячного расчетного показателя по Протоколу заседания Правительства Республики Казахстан от 24 марта 2009 года № 13:

- 2011 год - 1512 тенге;
- 2012 год – 1581 тенге;
- 2013 год – 1684 тенге.

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Оценка принятых технических решений

В целом рабочий проект разработан в необходимом объёме, в соответствии с заданием на разработку, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями государственных нормативов.

В рабочем проекте учтены современные требования по качеству и рациональности принятых решений.

Принятые решения с учетом внесенных изменений по п.7.2. соответствуют государственным нормативным требованиям по санитарной, экологической, пожарной и взрывной безопасности, охране труда и обеспечивают необходимые технические параметры технологического оборудования насосных станций.

7.2. Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения рабочего проекта «Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), 21 (3) канала имени Каныша Сатпаева» внесены следующие изменения и дополнения:

Общие замечания

1. Представлена лицензия ТОО «Астана Быт Сервис ЛТД» с приложением перечня разрешенных работ.

2. Представлены акты обследования существующих насосных агрегатов, подлежащих реконструкции, подписанные заинтересованными сторонами в установленном порядке с указанием даты и утвержденные заказчиком.

Технико-технологический раздел

3. Представлены планы и разрезы основного технологического оборудования насосных станций № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3).

4. Представлены принятые решения по замене труб в системах водоснабжения и маслопроводов.

Электротехнический раздел

5. Выбран тип тирристорного возбудителя согласно номинальному току и напряжению.

6. В ПЗ в соответствие с проектом указано количество рабочих и резервных насосов на НС №1.

7. Выполнено подключение двигателя насоса от одной ячейки КРУ-6 кВ двумя кабельными линиями сечением 3х185 мм^2.

8. Внесено изменение в кабельную линию, подключающую обмотку возбуждения.

9. В ведомости объемов учтены присоединение и прокладка кабелей 3х185 мм^2 - 6 кВ.

10. Исправлено количество трансформаторов тока, внесены изменения в спецификацию.

Сметная документация

11. Представлено согласование Заказчика (администратора программы) Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по техническим и ценовым предложениям на технологическое оборудование от 5 мая 2011 года.

12. Представлены прайс-листы на материалы и оборудование, отсутствующие в сметных сборниках цен.

13. Представлено письмо Заказчика о сроках начала производства работ от 11 апреля 2011 года № 24-04-10/2-465-и.

14. Представлено письмо Заказчика о включении в сметную стоимость строительства затрат на командировочные расходы от 16 мая 2011 года № 79-05-14/1309-и.

15. Представлен расчет продолжительности строительства, уточнены проценты задела по кварталам строительства.

16. В сводном сметном расчете указаны отдельными позициями затраты по годам строительства в соответствии с выполненным расчетом задела продолжительности строительства.

17. Откорректированы затраты на временные здания и сооружения и затраты на производство работ в зимнее время.

18. Стоимость материалов принята по сметным сборникам цен.

19. Исключены необоснованно учтенные затраты в локальных расчетах.

20. В электротехническом разделе учтены упущенные затраты по замене трансформатора тока в количестве 3 шт.

21. Расценки и объемы работ в локальных сметах приведены в соответствие с откорректированными чертежами и спецификациями.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 3

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения - снижение + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
1	Насосная станция № 1 (4-й агрегат) Электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	компл	1 1	1 1	- -
2	Насосная станция № 6 (3-й агрегат) Электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	компл	1 1	1 1	- -
3	Насосная станция № 9 (3-й агрегат) Электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	компл	1 1	1 1	- -
4	Насосная станция №19 (3-й агрегат) Электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	компл	1 1	1 1	- -
5	Насосная станция № 21 (3-й агрегат) Электродвигатель ВДС2 -325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В Тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4	компл	1 1	1 1	- -
6	Общая сметная стоимость реконструкции в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: - СМР - оборудование	млн. тенге	2 522,511 53,621 2 445,539	2 522,529 53,586 2 445,593	+ 0,018 - 0,035 + 0,054
7	Общая сметная стоимость реконструкции в текущих и прогнозных ценах всего в том числе: - СМР - оборудование	млн. тенге	*2010-2013 гг.* 6 076,625 111,761 5 097,213	*2011-2013 гг.* 6 054,582 111,236 5 076,683	- 22,043 - 0,525 - 20,530
8	Из них: в текущих ценах 2011 г. с МРП 1512 тенге в прогнозных ценах 2012 г. с МРП 1581тенге в прогнозных ценах 2013 г.с МРП 1684 тенге	млн. тенге		1 065,145 2 536,543 2 452,894	
4	Продолжительность реконструкции	мес	30	30	-

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Реконструкция основного технологического оборудования насосных станций № 1 (4-й агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), 21 (3) канала имени Каныша Сатпаева» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих на территории Республики Казахстан, и рекомендуется к утверждению со следующими технико-экономическими показателями:

- насосная станция № 1(агрегат № 4)
  электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 компл.;
- тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4 - 1 компл.;
- насосная станция № 6 (агрегат № 3)
  электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 компл.;
- тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4 - 1 компл.;
- насосная станция № 9 (агрегат № 3)
  электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 компл.;
- тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4 - 1 компл.;
- насосная станция № 19 (агрегат № 3)
  электродвигатель ВДС2 -325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 компл.;
- тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4 - 1 компл;
- насосная станция № 21 (агрегат № 3)
  электродвигатель ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 компл.;
- тиристорный возбудитель ВТ1-400-150 -ММПР-11УХЛ4 - 1 компл;
- общая сметная стоимость реконструкции
  в базовых ценах 2001 г. - 2 522,529 млн. тенге,
  в том числе: - СМР - 53,586 млн. тенге,
  - оборудования - 2 445,593 млн. тенге;
- общая сметная стоимость реконструкции
  в текущих и прогнозных ценах 2011-2013 гг. - 6 054,582 млн. тенге,
  в том числе: - СМР - 111,236 млн. тенге,
  - оборудования - 5 076,683 млн. тенге;
- продолжительность строительства - 30 месяцев.

2. Заказчику до начала реализации проекта получить необходимые согласования и заключения контрольно-надзорных органов и заинтересованных организаций.

3. Заказчику во исполнение пункта 5 Протокольного решения заседания Правительства Республики Казахстан от 2 февраля 2010 года № 17-56/005-1689, 05-12 использовать оборудование, строительные материалы и конструкции отечественного товаропроизводителя.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «Қаныш Сәтпаев атындағы арнаның № № 1 (4-агрегат), 6 (3), 9 (3), 19 (3), 21 (3) сорғы стансасының негізгі технологиялық жабдықтарын қайта жаңарту» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен келесідей негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

- № 1(агрегат № 4) сорғы стансасы
  электр қозғалтқыш ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 жинақ;
- тиристорлық қоздырушы ТВЗ-400 УХЛ-4 - 1 жинақ;
- № 6 (агрегат № 3) сорғы стансасы
  электр қозғалтқыш ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 жинақ;
- тиристорлық қоздырғыш ТВЗ-400 УХЛ-4 - 1 жинақ;
- № 9 (агрегат № 3) сорғылық стансасы
  электр қозғалтқыш ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 жинақ;
- тиристорлық қоздырғыш ТВЗ-400 УХЛ-4 - 1 жинақ;
- № 19 (агрегат № 3) сорғы стансасы
  электр қозғалтқыш ВДС2-325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 жинақ;
- тиристорлық қоздырғыш ТВЗ-400 УХЛ-4 - 1 жинақ;
- № 21 (агрегат № 3) сорғылық станасы
  электр қозғалтқыш ВДС2 -325/44-18 Р=5 000 кВт, U=6 000 В - 1 жинақ;
- тиристорлық қоздырғыш ТВЗ-400 УХЛ-4 - 1 жинақ;

- 2001 жылғы базалық бағадағы қайта жаңартудың жалпы сметалық құны, барлығы - 2 522,529 млн.теңге,
  оның ішінде: - ҚМЖ - 53,586 млн.теңге,
  - жабдықтар - 2 445,593 млн.теңге;

- 2011÷2013 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы қайта жаңартудың жалпы сметалық құны, барлығы - 6 054,582 млн.теңге,
  оның ішінде: - ҚМЖ - 111,236 млн.теңге,
  - жабдықтар - 5 076,683 млн.теңге;
- қайта жаңартудың ұзақтығы - 30 ай.

2. Тапсырысшы жобаны жүзеге асыру басталғанға дейін бақылау қадағалау органдары мен мүдделі ұйымдарының келісімдерін алсын.

3. Қазақстан Республикасы Үкімет отырысының 2010 жылғы 2 ақпандағы № 17-56/005-1689,05-12 хаттамалық шешімінің 5 тармағын орындау үшін тапсырысшы отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен құрастырмаларын пайдалансын.

Өндірістік бөлімнің бастығы	К. Хван
Жетекші сарапшы	Т. Туманова
Бас маман	Н. Орлова
Бас маман	М. Заболотная