ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ САУДА МИНИСТРЛІГІ

ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН - ҮЙ КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ

"ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ" РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

МЕМСАРАПТАМА ГОСЭКСПЕРТИЗА

МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ТОРГОВЛИ

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО - КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ"

«Талдықорғанмемсараптама» ЕМК
ДГП «Талдыкорганговсэкспертиза»

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ САУДА МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН - ҮЙ КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ
"ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ" РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

МЕМСАРАПТАМА ГОСЭКСПЕРТИЗА

МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ТОРГОВЛИ
КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО - КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ"

«Талдықорғанмемсараптама» ЕМК

БЕКІТЕМІН:

«Талдықорғанмемсараптама» ЕМК
Директоры

Н.Сұлтанбеков

№ 18-010/09 08-қаңтар 2009 жыл

«Қаратал өзеніндегі 3-ші және 4-ші Қаратал су электр станциялары»
жұмыс жобасы бойынша

ҚОРЫТЫНДЫ

Тапсырыс беруші:
«АСПМК-519» ЖШС

Жобалаушы:
«Казгидро» ЖШС
Алматы қаласы

Талдықорған қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Қаратал өзеніндегі 3-ші және 4-ші Қаратал су электр станциялары» жұмыс жобасы бойынша осы қорытынды «Талдықорғанмемсараптама» ЕМК-мен берілді.

«Талдықорғанмемсараптама» ЕМК-ның рұқсатынсыз осы қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ САУДА МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН - ҮЙ КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ
"ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ" РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫ

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА •

МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ТОРГОВЛИ
КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО - КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ"

ДГП «Талдыкорангосэкспертиза»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДГП
«Талдыкорангосэкспертиза»

Н.Султанбеков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 18-010/09 от 8 января 2009 года

по рабочему проекту:
«Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 на реке Каратал»

Заказчик:
ТОО «АСПМК-519»

Проектировщик:
ТОО «Казгидро»
г. Алматы

г.Талдыкорган

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту: **«Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 на реке Каратал»** выдано ДГП «Талдыкоргангосэкспертиза».

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

Настоящее заключение выполнено на основании договора № 783 от 26.11.2008г. с ТОО «АСПМК-519» на проведение экспертизы рабочего проекта «Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 на реке Каратал».

1. ЗАКАЗЧИК: ТОО «АСПМК-519»
2. ПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Казгидро», г.Алматы (Государственная лицензия 01-ГСЛ № 000853 от 07.04.1998 г., сроком действия до 07.04.2009г.).
3. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: Собственные средства.
4. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

4.1. Основание для разработки:

1) Задание на разработку рабочего проекта основных сооружений Каратальских ГЭС-3, ГЭС-4 на реке Каратал, утвержденное заказчиком.
2) Постановление №18 от 25.01.2008 г. Акимата Алматинской области об использовании земельного участка государственного лесного фонда под проектирование, строительство и обслуживание сооружений ГЭС.
3) Акт выбора и обследования земельного участка под проектно-изыскательские работы, строительство и обслуживание сооружений ГЭС-3, ГЭС-4 и линий электропередачи 35 кВ, подписанный комиссионно.
4) Заключение по отводу земельного участка под проектно-изыскательские работы, строительство и обслуживание Каратальской ГЭС-3, выданное Талдыкорганским государственным учреждением лесного хозяйства.
5) Заключение №14-12/16-196 от 19.09.2007 г. по отводу земельного участка под строительство и намечаемым противопожарным мероприятиям, выданное Отделом противопожарной службы Ескельдинского района.
6) Заключение №93 от 21.09.2007 г. по отводу земельного участка под строительство, выданное Ескельдинским РУГСЭН.
7) Протокол №782 от 19.09.2007 г. дозиметрического контроля, выданный Алматинским областным центром санэпидэкспертизы.
8) Письмо №01-34/321 Ескельдинского районного отделения коммуникаций Алматинской ОДТ об отсутствии подземных и наземных линий связи на участке строительства ГЭС.
9) Заключение №16-14-135/378 от 12.11.2007 г. об отсутствии полезных ископаемых под участком предстоящего строительства ГЭС-3 на р.Каратал, выданное Талдыкорганской региональной инспекцией геологии и недропользования ГУ МТД «Южказнедра».
10) Заключение №16-14-135/341 от 21.10.2007 г. об отсутствии полезных ископаемых под участком предстоящего строительства ГЭС-4 на р.Каратал, выданное Талдыкорганской региональной инспекцией геологии и недропользования ГУ МТД «Южказнедра».
11) Протокол заседания районной комиссии по вопросу строительства от 27.03.2007г., подписанный комиссионно.
12) Технические условия №14-05-002-07 от 30.03.2007г. на присоединение водозаборных сооружений строящейся ГЭС к водосбросному каналу Каратальской ГЭС Текелийского Энергетического комплекса АО «Казцинк», выданные ТЭКАО «Казцинк».

4.2. Согласования с органами государственного контроля:

1) Согласование №02-08/755 от 20.11.2007 г. использования земельного участка под проектирование, строительство и обслуживание сооружений ГЭС-3, ГЭС-4 на р.Каратал, выданное Алматинским областным территориальный управлением лесного и охотничьего хозяйства.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

2) Санитарно-эпидемиологическое заключение №241 от 10.09.2008 г. по рабочему проекту, выданное Алматинским областным управлением Госсанэпиднадзора.
3) Письмо-согласование №170 от 07.10.2008 г. Департамента по чрезвычайным ситуациям Алматинской области.
4) Согласование от 21.10.2008 г. проекта строительства Каратальских ГЭС-3, ГЭС-4, выданное ДГП «Карабулак Ирригация».
5) Согласование №04-01-25/4909 от 08.10.2008 г. по рабочему проекту, выданное Алматинской областной дирекцией телекоммуникаций АО «Казахтелеком».

4.3. Комплектность представленной документации:

№	Шифр	Наименование
1	11-2008-РП	Общая пояснительная записка
	Здание ГЭС	
2	11-20028-И1 11-2008-ГМ 11-2008-И	I-II ярусы бетонирования
3	11-2008-4-03 11-2008-4-03И	III ярус бетонирования
4	11-2008-4-04 11-2008-4-07-И 11-2008-4-06	VI-V ярусы бетонирования
5	11-2008-ГМ-12 11-2008-ГМ-09 11-2008-4-08 11-2008-ГТ-09	VI-VII ярусы бетонирования
6	11-2008-АР 11-2008-КЖ 11-2008-КМ 11-2008-ЭН 11-2008-ОВ 11-2008-ЭЛ 11-2008-ПС 11-2008-ОС	Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4. Альбом чертежей
7	11-2008-ВК	Водоснабжение и канализация
	Напорный бассейн	
8	11-2008-ГМ-03-01 11-2008-ГМ-04 11-2008-ГМ-05	Напорный бассейн Гидромеханическое оборудование
9	11-2008-НБ-1	Напорный бассейн. Механическое оборудование
10	11-2008-НБ-1 11-2008-НБ-2СБ 11-2008-НБ-3И	Каратальская ГЭС-3. Напорный бассейн
11	11-2008-ДК 11-2008-ДК-2 11-2008-ДК-3И	Мостовой переезд через деривационный канал
12	11-2008-ТВ-1 11-2008-ТВ-2И	Турбинный водовод
13	11-2008-КД-2 11-2008-КД-2-ГР 11-2008-КД-2-КЖ	ГЭС-3. Деривационный канал
14	11-2008-КО	ГЭС-3. Отводящий канал

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

	11-2008-КО-ГР 11-2008-КО-КЖ	
15	11-2008-НВК1	ГЭС-3. Наружные сети водопровода и канализации
16	11-2008-НВК2	ГЭС-4. Наружные сети водопровода и канализации
17	11-2008-А	Альбом чертежей. Утверждаемая часть
Типовые проекты		
18	сер.3.503-12	Унифицированные сборные пролетные строения
19	сер.3.820.2-58	Затворы глубинные колесные ГК-85
20	сер.3.820.2-47	Затворы плоские сдвоенные для открытых и трубчатых регуляторов
21	сер. 3.820.2-61с	Затворы плоские глубинные скользящие для отверстий 0,8х0,8м

4.4. Цель и назначение проекта

Основной целью строительства Каратальской ГЭС-3 и ГЭС-4 является создание источника электроэнергии для поставки в дефицитную энергосистему Талдыкорганского региона Алматинской области электрической мощности и энергии.

Проект имеет местный масштаб. Каскад ГЭС установленной мощностью 7,40 МВт и средней многолетней выработкой электроэнергии 39,0ГВтч предназначена для работы в базовой части графиков электрических нагрузок Талдыкорганского региона Алматинской области.

5. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.

5.1. Характеристика участка строительства и местонахождения объекта

Участок строительства расположен в Алматинской области, Ескельдинском районе (правый берег реки Каратал), в 270км на северо-восток от г.Алматы, 30 км к юго-востоку от г.Талдыкорган – административного центра Алматинской области. Площадка проекта: 3 км на запад от г.Текели, правый берег р.Каратал. Площадка проекта: 6 км на запад от г.Текели, правый берег р.Каратал.

5.1.1. Природно-климатические условия района строительства

Температуры воздуха по метеостанции Коксу (высота 1114 м над уровнем моря) и по метеостанции Талдыкорган (высота 601м над уровнем моря) составляют: среднемесячные января -11.9/-10.3°С, июля 18.8/23.3°С; абсолютный минимум января -44/-40°С, абсолютный максимум июля 39/44°.

В предгорьях и гористой местности норма осадков, в основном обеспечиваемая за счет снеготаяния, составляет от 300 до 550 мм в год, а для высот 2000 м и более – 1500 мм. Максимальное количество осадков наблюдается в мае-июне. Для условий створа среднегодовое количество осадков составляет 460мм (за XI-III месяцы – 200 мм, за IV-X месяцы – 260 мм).

Среднемесячные скорости ветра составляют 1.9÷3,1 м/с, наибольшее число с сильным ветром (≥15м/с) по метеостанции Талдыкорган составляет 26 дней в году, среднее – 8 дней.

5.1.2. Инженерно- геологические условия

Основание фундаментов зданий и сооружений ГЭС-3, ГЭС-4 являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем до 20%, с включением валунов до 10%. Крупнообломочный материал хорошо окатан и, в петрографическом отношении, представлен преимущественно гранитоидными породами.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Физико-механические характеристики:

В оптимальном состоянии: ρ= 2,31 г/см3; φ = 40°; С= 0,041МПа; Е=26,2МПа; R=0,60МПа. В водонасыщенном состоянии: ρ= 2,31 г/см3; φ = 39,5°; С= 0,026МПа

В пределах трассы изысканий подземные воды в средней части трассы не вскрыты.

Грунты не засоленные.

Глубина сезонного промерзания: суглинков – 1,17м; галечниковых грунтов – 1,73м.

Сейсмичность района – 9 баллов.

5.1.3. Геологическое строение и тектоника

Горная геосистема Жетысусского (Жангарского) Алатау представляет собой ряды вытянутых хребтов СВ и СЗ направлений. Протяженность Жетысусского Алатау составляет 400 км, в центральной высокогорной части выделяется два главных водораздельных хребта – Северный и Южный, разделенные высокогорной впадиной, по дну которой протекают реки Коксу и Коктал. В Южной Джунгарии западные отроги разделены крупными межгорными впадинами Жоломанской, Буденовской и Айнабулакской (2000÷800м), отделяющие Северный и Южный хребты.

Площадка будущей ГЭС расположена в верхнем течении реки Каратал в западной части отрогов горной системы Жетысусского Алатау, ограниченной с севера Алакольской и Лепсинской, с запада – Балхашской и с юга – Илийской межгорными впадинами. Максимальные абсолютные отметки хребта Жетысусского Алатау вершин Тышкан и Саркан – 4575м и 5060м соответственно. Абсолютные отметки поверхности района изменяются от 700м (в русловой части реки) до 1 389м – на водоразделах отрогов.

Анализ современных сейсмотектонических условий говорит о том, что сейсмическая активность связана с общим повышением контрастности рельефа – 90% землетрясений возникают в пределах гор и предгорий. В Джунгарском регионе за последние 100 лет произошло 4 землетрясения с магнитудой М=6.1÷6.5 (интенсивность IX баллов по шкале MSK-64, энергетический класс 15÷15.5) и более 10 землетрясений с энергетическим классом К=12 (V баллов по шкале MSK-64).

Площадка ГЭС-3 и ГЭС-4 расположена в пределах западной окраины структур Текелийского антиклинория, в приосевой части которого развиты крупные разрывные нарушения, влияющие на тектоническую структуру территории – Южно-Лабинский разлом и Солдатсайский трансрегиональный право-сторонний сдвиг. В новейшее время оба дизъюнктива подновлены вертикальными блоковыми перемещениями сбросового и взбросового характера. Ближайший к участку размещения сооружений ГЭС сейсмо-генерирующий разлом прослеживается примерно в 10км северо-восточнее.

В сейсмическом отношении район строительства расположен в зоне землетрясений 9 баллов.

Геологическое строение района сооружения гидроузла обусловлено приуроченностью к области взаимодействия структур низкогорья и меж-горных впадин. Четвертичные осадки представлены отложениями склонов, долины реки и приточных ложбин временных водотоков (суглинки, супеси с обломочным заполнителем, галечниковые и щебенистые грунты, пески и т.п.). Мощность отложений от первых метров (по склонам) до 22÷35м.

5.1.4. Гидрологические условия

Река Каратал является наиболее крупной речной системой Балхаш-Алакольской впадины и всего западного Жетысуского Алатау. Протяженность р.Каратал составляет 321км, водосборная площадь 16780 км^2.

Внутригодовое распределение стока р.Каратал в расчетных створах (отметки 1020, 900, 815, 700м).

Реки северо-западного склона Джунгарского Алатау (бассейн р.Каратал: реки Карой, Чиже, Текели) характеризуются весенне-летним половодьем. Наибольший сток проходит в июне-июле, реже – в мае. Осенне-зимний сток постепенно уменьшается с октября по февраль. Годовые расходы воды в створах (отметки 1020÷900м) заданной

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

обеспеченности получены по кривым обеспеченностям, построенным по результатам статистической обработки многолетнего ряда наблюдений (1916, 1928, 1932-2004гг.) р.Каратал.

Ледовый режим

Каратал на исследуемом участке (от створа с отметкой 1020м до створа с отметкой 700м) относится к рекам с ледовыми явлениями, но без сплошного ледостава. Первые ледовые явления на р.Каратал в виде заберегов наблюдались в среднем в конце ноября. С дальнейшим понижением температуры воздуха формируется шуга. В течение зимы шугоносность распределяется по месяцам обычно в некотором соответствии с изменением средней месячной температуры воздуха.

Наиболее интенсивное шугообразование наблюдается при сочетании снегопада и резкого понижения температуры воздуха. В такие периоды времени на порожистых участках р.Чиже формируются зажоры, выше которых скапливается вода, снег.

5.2. Генеральный план, транспорт

В 2007 году ТОО «АСПМК-519» приступило к строительству Каратальской ГЭС-2, которая является второй ступенью каскада Каратальских ГЭС. К настоящему времени строительство ГЭС-2 близится к завершению. Проектируемые ГЭС-3 и ГЭС-4 являются третьей и четвертой ступенями каскада Каратальских ГЭС. Далее предполагается строительство каскада на р.Чиже.

Сооружения ГЭС-3 и ГЭС-4 размещаются на площади 14,7га. Протяженность участка с востока на запад 3,2км при наибольшей ширине площадки 88м (станционный узел) и минимальной 30м (деривационный канал).

В составе генплана выделено три функциональных элемента: водозаборный узел, деривационный канал, станционный узел.

На территории водозаборного узла размещается переливная стенка, криволинейная в плане, перегораживающая существующий делитель Каратальской ГЭС; водоприемник, представляющий собой шлюз-регулятор с эксплуатационной площадкой (вдоль сооружений узла) и мост переезда. Входная часть шлюза-регулятора с затворами и мехоборудованием ограждается и устраивается эксплуатационная площадка площадью 100м^2.

На территории деривационного канала расположены: сам канал, внутрихозяйственная эксплуатационная дорога, соединяющая водозаборный и станционный узлы ГЭС-2, ГЭС-3 и ГЭС-4.

На территории станционного узла располагается здание ГЭС с системой водоводов, каналов и распределительных сооружений (напорный бассейн, отводящий канал, вододелитель), а также на ГЭС-3 площадка ОРУ – 35 кВ, а на ГЭС-4 – площадка ОРУ-110кВ.

Рельеф станционного узла представляет собой террасы долины р.Каратал и склон с уклоном до 1:3. Перепад высот поверхности земли составляет 21.1м на расстоянии 1500 метров.

Территория станционного узла ограждена со стороны транзитной автодороги, нагорной и поселковой части. Внутренние проезды и разворотные площадки имеют цементобетонное покрытие. Вертикальная планировка запроектирована с переменными отметками территории станционного узла и ОРУ.

5.3. Технологические решения

Здание ГЭС обособленное, с закрытым машинным залом. Вода к зданию ГЭС подводится по железобетонным трубопроводам 2-х очковые квадратного сечения 2.4×2.2м, длиной на ГЭС-3 и ГЭС-4 по 91,5 метра. В здании ГЭС установлено два агрегата. Размеры машинного зала определены из условия размещения гидросилового,

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

электротехнического, вспомогательного оборудования. Длина машзала 18м, пролет 6м. Размеры верхнего строения определены из условия проноса оборудования.

В машинном зале для обслуживания гидроагрегатов на период ремонта и монтажа устанавливается мостовой кран г.п. 16тс, пролетом 10.5м. Для ремонта оборудования предусмотрена монтажная площадка. Размеры монтажной площадки определены из условия ремонта или ревизии одного агрегата, ее размер 9×12м.

5.3.1. Основное гидросиловое оборудование

В здании ГЭС-3 и ГЭС-4 приняты к установке по два горизонтальных гидроагрегата с турбинами типа ПЛ20-140. Установленная мощность гидроагрегата 2.1МВт обеспечивается при расчетном напоре (нетто) 19.8м и расчетном расходе 12.5м³/сек.

Вода к гидроагрегату подводится напорным железобетонным водоводом сечением 2.4×2.2, который соединяется с бетонной спиральной камерой. Спиральная камера соединена со статором. Спираль и статор обеспечивают осевую симметрию потока на входе в направляющий аппарат и рабочее колесо.

Направляющий аппарат выполняет функции регулирующего и запорного органа.

Отсасывающая труба гидротурбины изогнутая. Гидроагрегат для Каратальской ГЭС-2 комплектуется и поставляется китайской фирмой «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation».

Турбина – вертикальная турбина КАПЛАН, пропеллерная диаметром РК – 1,4м.

5.3.2. Вспомогательное оборудование

Вспомогательное оборудование входит в общестанционные системы и предназначено для поддержания нормального режима работы гидроагрегатов и профилактического обслуживания всего технологического оборудования.

Вспомогательное оборудование включает в себя оборудование следующих систем:

- системы технического водоснабжения;
- масляного хозяйства;
- откачки воды из проточной части агрегата;
- снабжения сжатым воздухом МНУ.

В системе технического водоснабжения устанавливается два фильтра. Схемой предусмотрено, что два фильтра (один рабочий, другой резервный) обеспечивают необходимый расход воды. Запитывается система технического водоснабжения из напорных трубопроводов ГЭС. Потребителями технической воды на ГЭС являются подшипники агрегата, воздухоохладители генератора.

Оборудование системы технического водоснабжения размещено в машинном зале со стороны верхнего бьефа.

Потребителями масла на станции являются маслонапорные установки и гидроагрегат.

Аппаратная маслохозяйства размещена в помещении со стороны нижнего бьефа. В аппаратной установлены: бак чистого масла; бак отработанного масла; операционный бак; напорный, сливной коллекторы; масляные насосы для чистого и отработанного масла; передвижной фильтр-пресс.

Все оборудование через систему вентилей подключено к напорному и сливному коллекторам. Все возможные протечки собираются в поддоны и направляются на переработку.

Опорожнение проточной части гидротурбины производится стационарным дренажным насосом DOMO-15, установленном в мокром колодце со стороны нижнего бьефа.

Сжатый воздух на ГЭС применяется в системе МНУ. Потребителями сжатого воздуха ГЭС являются котлы МНУ.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Первичное заполнение и заполнение после ремонтов котлов МНУ, предусматривается из баллонов сжатого воздуха. Для этого на станции хранится 2 баллона сжатого воздуха емкостью по 50л, давлением 200кгс/см².

На монтажной площадке предусмотрена установка слесарного верстака, заточного и сверлильного станков.

Механическое оборудование представлено сороудерживающими решетками основными и ремонтными затворами. Сороудерживающие решетки устанавливаются на водоприемниках напорного бассейна ГЭС-3 и ГЭС-4.

5.4. Основные сооружения

Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 относятся к ГЭС деривационного типа с безнапорной деривацией. В составе компоновки ГЭС выделяются три укрепленных элемента: водозаборный узел, деривационный канал, станционный узел. Все узлы для ГЭС-3 и ГЭС-4 являются аналогичными.

На водозаборном узле осуществляется прием расходов Каратальской ГЭС и подача в деривационный канал Каратальской ГЭС-2 и последовательно ГЭС-3 и ГЭС-4 расчетного расхода 25м^3/с.

Деривационный канал осуществляет транспорт воды к напорному бассейну станционного узла каждой из ГЭС каскада. На напорном бассейне ГЭС-4 происходит забор воды в ирригационный канал. Объем воды на ирригацию в вегетативный период достигает 1м^3/с.

На станционном узле происходит забор воды в турбинные водоводы, подача ее к гидротурбинам, выработка электроэнергии и выдача ее в систему электроснабжения.

5.4.1. Водозаборный узел

Водозаборный узел (шлюз-регулятор) примыкает справа к отводящему каналу под углом 90° к оси. Водоприемник рассчитан на пропуск максимального расхода - 28м³/сек.

Шлюз-регулятор состоит из 3-х пролетов, оборудован тремя затворами ПС 2.5×3м с электроподъемниками 5ЭВ.

Перед затворами устанавливаются пазы ремонтного заграждения. В период ремонта в пазы устанавливаются шандоры. По бычкам шлюза-регулятора устраивается пролет автомобильного моста.

За переходной частью регулятора идет отводящая ж/бетонная прямоугольная аванкамера канала длиной 11м сечением 6÷9.5×3м.

Все подъемники регулятора электрифицированы и имеют местное и дистанционное управление.

Для целей эксплуатации через регулятор предусмотрен проезжий мост. Входной оголовок шлюза с затворами и механическим оборудованием огорожены.

5.4.2. Деривационный канал

Деривационный канал ГЭС-3 длиной 1210 м транспортирует воду от водозабора до напорного бассейна. Ширина канала по дну 6м.

Начальный участок (220м) канала проходит по пойме в равнинной зоне, а затем канал проходит по склону долины в специально нарезаемой полке.

Канал выполнен из сборных Г-образных блоков, омоноличиваемых в единую конструкцию. Типовая секция имеет размеры 16×6×2,7(3).

Канал разбит на 2 участка: на первом участке протяженностью от ПК-0 длиной 1100м применены Г-образные блоки Тип-1, омоноличиваемые в секции размером 16×6×2.9. Второй участок деривации протяженностью 110м выполняется с применением Г-образных блоков Тип-2, омоноличиваемых в секции размером 16×6×3.4. Такое деление вызвано необходимостью предупредить переполнение канала на участке подпора при аварийных ситуациях на напорном тракте ГЭС-3.

Сборные железобетонные Г-образные блоки приняты по серии 3.820-8.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Омоноличивание выполняется в две очереди: 1 очередь – днище канала толщиной 300мм; 2 очередь – вертикальные стенки толщиной 200мм. Армирование монолитных участков днища выполнено арматурными сетками в два ряда (нижняя и верхняя зона) из арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*. Армирование монолитных участков вертикальных стенок выполнено стержневой арматурой кл.AIII и полосовой сталью по ГОСТ103-76*. Материал монолитных участков: днище – бетон класса B20 F150 W8; вертикальные стенки – бетон класса B25 F150 W8. Бетонирование второй очереди выполняется с добавлением в раствор добавки «пенетрон Адмикс» - 1% сухой смеси к количеству цемента, согласно п.6.2.5 «Технологический регламент на применение гидроизоляционных материалов проникающего действия системы ПЕНЕТРОН». После бетонирования монолитных участков 2 очереди их внутренняя сторона покрывается двумя слоями «пенетрона». Кроме того, стыковочные участки температурно-осадочных швов по контуру стыковочной оси пропитываются на глубину 30мм и заполняются герметиком «пенекрит».

Под днищем канала выполнена гравийно-песчаная подготовка толщиной 100мм.

Уклон канала – 0.0006 принят исходя из топографических условий.

По трассе канала в местах сосредоточения ливневых вод (логах) предусмотрены ливнепропуски, а с нагорной части устраивается нагорная канава.

Вдоль деривационного канала запроектирована эксплуатационная дорога с твердым покрытием, шириной проезжей части – 4.5м.

Деривационный канал ГЭС-4 длиной 920 м по конструкции и способу прокладки аналогичен каналу ГЭС-3.

5.4.3. Станционный узел

В состав сооружений станционного узла каждой ГЭС каскада входят напорный бассейн, напорные турбинные водоводы; здание ГЭС, отводящий канал, открытое распределительное устройство (ОРУ). Ко всем сооружениям предусмотрены эксплуатационные подъезды. Принятая компоновка обеспечивает работу ГЭС со сбросом воды в р.Каратал и ступени последующей ГЭС, а из напорного бассейна ГЭС-4 – подачу воды и в ирригационный канал.

5.4.3.1. Напорный бассейн

Назначение напорного бассейна – сопряжение безнапорной деривации с напорными турбинными водоводами.

В состав напорного бассейна ГЭС-3 входят: аванкамера, водоприемные камеры напорных трубопроводов, водоприемник ГЭС, шугосброс, на входе в аванкамеру - боковой водослив, промывная галерея, водоприемник холостого сброса, холостой сброс, механическое и грузоподъемное оборудование.

Компоновка напорного бассейна определилась местными топографическими условиями. Ограниченность площадки и необходимость разворота направления движения потока определила сопряжение аванкамеры с фронтом водоприемников под углом159°.

Сопряжение аванкамеры с деривационным каналом выполнено с незначительным расширением в плане (с 6м до 8.6м).

С правой стороны к аванкамере примыкает головная часть холостого сброса, и автоматический водослив с тонкой стенкой ℓ=40м переливной слой 0.50м обеспечивает пропуск расхода 28м^3/сек. На выходном участке аванкамеры предусмотрено отверстие 2×3 м, перекрываемое сдвоенным плоским затвором для отвода шуги и льда в холостой сброс. Для подвода к отверстию шуги на период шугохода устанавливается съемный лоток. В конце аванкамера сопрягается (под углом 159°) с водоприемником.

Водоприемник имеет две камеры размером 3×5м и два водоприемных отверстия 3×2.5м, плавно соединяющихся с напорными трубопроводами.

Камеры водоприемника разделены бычком с двумя рядами пазов.

Первый ряд пазов предназначен для установки ремонтных затворов, второй для сороудерживающих решеток, которые установлены под углом 77° к горизонту.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Далее устанавливаются рабочие затворы водоприемника ГЭС типа ПК 3×2.5×4, оборудованные индивидуальными электроприводами.

В качестве подъемно-транспортного оборудования для обслуживания сороудерживающих решеток и шандор приняты электротельферы, установленные на специальной конструкции.

Перед порогом камеры водоприемника предусмотрена донная галерея для отвода случайных наносов в холостой сброс.

Длина напорного бассейна по оси 43.5м, длина водоприемных камер 8м, глубина напорного бассейна – 5.0м. Ширина по фронту водоприемников – 8.5м.

Напорный бассейн выполнен в виде доковой железобетонной конструкции с вертикальными стенками.

Вертикальная привязка напорного бассейна выполнена по результатам гидравлических расчетов.

Расчетная отметка бассейна НПУ=954,64мБС, а максимальная –955,14мБС, соответствует максимальному переливу воды с расходом 28м³/сек через автоматический водослив (поверочный расход). Напор на водосливе – 0.50м. Эта величина вызывает допустимый подпор в деривационном канале на длину 400м.

Водоприемные отверстия заглублены на величину 1.7м исходя из условия не допущения засасывания воздуха в трубопровод при отметке воды у водоприемника соответствующей минимальной глубине в деривационном канале.

В состав напорного бассейна ГЭС-4 входят: аванкамера, водоприемные камеры напорных трубопроводов, водоприемник ГЭС, водоприемник ирригационного канала, механическое и грузоподъемное оборудование. Конструкция и оборудование напорного бассейна ГЭС-4 аналогичны напорному бассейну ГЭС-3.

5.4.3.2. Напорные водоводы

Напорные турбинные водоводы приняты железобетонными. Турбинный водовод принят в виде двухочковой бетонной трубы квадратного сечения 2.4×2.2м с толщиной стенки труб 0.5м и фундаментной плиты толщиной 0.7м. Армирование фундаментной плиты, стенок и перекрытия двухочковой трубы выполнено пространственными арматурными каркасами с продольными и поперечными стержнями класса AIII по ГОСТ5781-82*. Материал – бетон В20 W6. Под фундаментной плитой выполнена подготовка из бетона кл.В7,5 толщиной 100мм.

Гидроизоляция: межсекционные швы, боковые наружные поверхности окрашиваются горячим битумом по бензино-битумной подготовке в два слоя; на внутреннюю поверхность трубопровода наносится слой гидроизоляционного материала «пенетрон».

Трубопроводы уложены в полувыемке-полунасыпи с температурно-осадочными швами через 21.6 м. Длина трубопровода ГЭС-3 и ГЭС-4 принята по 91,5 м. Трасса проложена без переломов оси и углом 10° к горизонту.

Поверхность земли под трубопроводом спланирована и имеет в основании слой ПГС толщиной 15см. Откосы насыпи укреплены посевом трав.

Расчет турбинных водоводов выполнен на основные и особые сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» методом конечных элементов с использованием программного комплекса «ЛИРА» версии 9.4, разработанного в институте НИИАСС (г.Киев, Украина).

Расчет на сейсмические воздействия выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».

Диаметр, шаг и анкеровка арматуры в монолитных железобетонных конструкциях приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

5.4.3.3. Холостой сброс

Холостой сброс ГЭС-3 выполнен закрытого типа из монолитных блоков размером в свету 2х2,2м.

Голова сброса выполнена в едином блоке с водоприемником напорного бассейна. Расчетный напор над порогом перелива 0.50м при пропуске расчетного расхода 28м³/сек. Уклон отводящий траншеи i=0,0018, удельный расход q=10м³/сек.

В нижнем бьефе холостой сброс сопрягается с аванкамерой отводящего канала ГЭС-3. Гашение энергии осуществляется в водобойном колодце. Колодец принят коробчатого типа с водобойной плитой. Длина колодца 24м, глубина колодца 3м.

Сопряжение колодца с отводящим каналом выполнено железобетонным лотком ℓ=131.9м, i=0.035 с искусственной шероховатостью дна.

Омоноличивание выполняется в две очереди: 1 очередь – днище канала толщиной 300мм; 2 очередь – вертикальные стенки толщиной 200мм. Армирование монолитных участков днища выполнено арматурными сетками в два ряда (нижняя и верхняя зона) из арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*. Армирование монолитных участков вертикальных стенок выполнено стержневой арматурой кл.AIII и полосовой сталью по ГОСТ103-76*№ Материал монолитных участков: днище – бетон класса B20 F150 W8; вертикальные стенки – бетон класса B25 F150 W8. Бетонирование второй очереди выполняется с добавлением в раствор добавки «пенетрон Адмикс» - 1% сухой смеси к количеству цемента, согласно п.6.2.5 «Технологический регламент на применение гидроизоляционных материалов проникающего действия системы ПЕНЕТРОН». После бетонирования монолитных участков 2 очереди их внутренняя сторона покрывается двумя слоями «пенетрона». Кроме того, стыковочные участки температурно-осадочных швов по контуру стыковочной оси пропитываются на глубину 30мм и заполняются герметиком «пенекрит».

Под днищем канала выполнена гравийноепесчаная подготовка толщиной 100мм.

На ГЭС-4 холостой сброс не предусмотрен.

5.4.3.4. Вододелитель

Вододелитель ГЭС-3 предназначен для переключения расходов нижнего бьефа ГЭС-3 и подачи воды на ГЭС-4 или сброса в р.Каратал. В вододелитель вода подается либо из отводящего канала ГЭС-3, либо через холостой водосброс.

Вододелитель выполнен из монолитного железобетона в виде резервуара неправильной формы, по двум граням которого имеются 3-х пролетные отверстия размером 2.5×3м, перекрываемые затворами ПС 2.5×3. Затворы воспринимают напор с внутренней стороны делителя.

С рекой Каратал вододелитель сопрягается каналом длиной 91м трапецеидальной формы с заложением откосов 1:1.5. Канал заканчивается сопрягающим устройством.

5.5. Здание ГЭС

5.5.1. Архитектурно-строительные решения

Верхнее строение здания ГЭС принято наземного типа. В нем сблокированы машинный зал, монтажная площадка и помещения вспомогательного оборудования.

Здание по огнестойкости отнесено к III степени, категории производства по пожароопасности – А; В; Г; Д.

Здание ГЭС одноэтажное, оборудовано мостовым краном грузоподъёмностью 16 тонн. Размеры здания в плане 12х18 метров в осях и высота 9,1 метра определились исходя из габаритов основного оборудования и требуемых размеров монтажной площадки из условия раскладки комплектующих основного оборудования при ремонтных работах.

Помещение монтажной площадки и машинного зала по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории «Д». Площадь этажа в пределах пожарного отсека – 216 м2. В здании предусмотрены помещения для обслуживающего персонала и санузел. Количество работающих в наиболее многочисленной смене не превышает 5

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

человек. Машинный зал – помещение с размерами в плане по осям 12×18м и высотой до низа железобетонной балки – 6.0м.

В здании предусмотрено два эвакуационных выхода - дверь с тамбуром по оси «4» и калитка в воротах по оси «1», при этом расстояние от наиболее удалённого рабочего места до выхода из помещения не превышает 25 м.

Отделка здания.

Наружная отделка. Наружные стены здания выполнены из панелей типа «СЭНДВИЧ» и окрашиваются в заводских условиях полимерным покрытием (цвет RAL 1001 - песочный). Фронтонный лист, нащельники, карнизный лист, отлив и другие детали оформления фасадов выполнены из оцинкованного железа.

Цоколь здания выполнен из сплитерных блоков с фактурной поверхностью серого цвета.

Окна – металлопластиковые с двойным остеклением и окна для производственных зданий по ГОСТ12506-81.

Двери – для производственных зданий по ГОСТ 14624-84 и металлические утепленные.

Ворота – распашные по серии 1.435.2-28.

Для выхода на кровлю предусматривается наружная стальная пожарная лестница.

Внутренняя отделка.

Наружные стены окрашены в заводских условиях с двух сторон и дополнительной отделки внутри помещения не требуется. Металлоконструкции (связи, подкрановые балки, прогоны кровли, фахверковые колонны, рама ворот, ветровые ригели, посадочная площадка на кран и ограждения) окрашиваются в соответствии с указаниями по антикоррозионной защите, колонны и балки окрашиваются эмалевыми красками для внутренних работ за 2 раза - цвет окраски светло-серый RAL 7074. Помещения эксплуатационного назначения, входной тамбур и санузел выгорожены перегородками поэлементной сборки из КНАУФ-листов на металлическом каркасе. Стены и потолки кабинета инженера и помещения дежурного персонала окрашиваются водоэмульсионной краской белого цвета. В санузле стены облицовываются керамической плиткой.

Полы во всех технологических помещениях, кроме аккумуляторной, мозаично-бетонные (терраццо). В аккумуляторной – кислотостойкий бетон на жидком стекле с уплотняющей добавкой.

В кабинете инженера и помещении дежурного персонала полы из линолеума на тёплой основе. В санузле пол из керамической плитки. В шандорохранилище полы бетонные с железнением поверхности.

Подземная часть здания ГЭС выполнена в виде монолитной железобетонной ячеечной конструкции с помещениями для расположения вспомогательного оборудования и полостями для проточной части гидротурбин. Отсасывающие трубы турбин разделены бычками, на выходе которых установлены пазы ремонтных затворов.

За отсасывающей трубой выполнена аванкамера, обеспечивающая необходимые сопряжения с отводящим каналом.

ТЭП:

Общая площадь здания – 225,0м²

Рабочая площадь – 199,0м²

Строительный объем – 5630,9м³

В т.ч. подземная часть – 3139,7м³

5.5.2. Конструктивные решения

Верхнее строение здания ГЭС

Здание простой прямоугольной формы однопролётное, каркасное, с размерами в плане 12х 18 м и 9,1 м по высоте до низа балок покрытия, оборудовано мостовым краном грузоподъёмностью 16 тонн.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Основными несущими конструкциями здания является сборный железобетонный каркас, состоящий из сборных железобетонных колонн и балок. Поперечная рама однопролётная 12,0м – представляет собой защемлённые в гидротехнической части ГЭС колонны с шарнирным опиранием балки покрытия. Продольная рама трёхпролётная – представляет собой защемлённые в бетоне колонны, объединённые между собой подкрановыми балками, связями в подкрановой части среднего пролёта и в уровне балок покрытия во всех пролётах.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах, шарнирным опиранием балок покрытия, подкрановых балок и постановкой системы вертикальных и горизонтальных связей по колоннам и балкам покрытия.

Колонны - железобетонные выполняемые в опалубке серии КЭ-01-49 с корректировкой длины подкрановой части. Колонны приняты из тяжелого бетона класса В25. Армирование выполнено стержневой продольной арматурой класса AIII, объединенной в пространственный каркас с помощью поперечных хомутов из арматуры AI. Дополнительно на приопорных участках колонн (под балку перекрытия и подкрановую балку) выполнено армирование арматурными сетками из арматуры класса AIII.

Стойки фахверка – металлические из гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83.

Балки покрытия – сборные железобетонные решётчатые, предварительно напряжённые, двускатные по серии 1.462-3.

Балки подкрановые - металлические однопролётные длиной 6 метров, сварные двутаврового сечения из листовой стали марки С255.

Связи вертикальные по колоннам и балкам перекрытия – металлические из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93.

Распорки – металлические из гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ8278-83.

Прогоны по балкам покрытия – металлические из прокатных швеллеров по ГОСТ8240-89.

Горизонтальные связи – из холодногнутых сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Наружное стеновое ограждение и плиты покрытия – стеновые панели типа «Сэндвич» трёхслойные, толщиной 100 и 125 мм соответственно.

Каркас внутренних встроенных помещений выполнен из гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83 с покрытием из оцинкованного профилированного настила по ГОСТ 24045-94.

Наружная пожарная лестница выполнена из прокатных уголков по ГОСТ 8509-93 и круглой стали по ГОСТ 2590-74*.

Все металлические конструкции покрываются одним слоем грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 и окрашиваются двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1м по щебеночному основанию.

Подводная часть здания ГЭС – монолитная железобетонная коробчатая. Машинный зал в двух ярусах.

Все элементы подземной части выполнены из бетона класса В 20 W6. Армирование выполнено по расчету, в зависимости от применения и расположения их в плане и по высоте.

Расчет строительных конструкций здания выполнен ТОО «TLC oil market» на основные и особые сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» методом конечных элементов с использованием программных комплексов «ЛИРА» версии 9.4, разработанного в институте НИИАСС (г.Киев, Украина).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Расчет на сейсмические воздействия выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».

Диаметр, шаг и анкеровка арматуры в монолитных железобетонных конструкциях приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

Сечения, сопряжения и марка стали металлоконструкций приняты по результатам расчетов и конструктивным требованиям согласно СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

5.5.3. Отопление и вентиляция

5.5.3.1. Машинный зал

В зимнем режиме теплопотери машинного зала составляют 26530 ккал/час (при температуре воздуха в машинном зале равной +16°С).

Для отопления используется тепло из системы воздушного охлаждения генератора работающего агрегата. Теплопотери восполняются электропечами типа ПЭТ-4 мощностью по 1кВт. Общее количество печей в машинном зале – 20 штук. Вентиляция в зимний период - естественная.

В летнем режиме тепловыделения от генераторов в машинный зал удаляются посредством вентиляции. Теплопоступления от солнечной радиации составляют 53410 ккал/час, а от электротехнического оборудования – 2569 ккал/час. Воздухообмен в объеме 44000м3/час решается совместным действием аэрации и механической системы вытяжной вентиляции. Приток – естественный через нижний ряд открываемых окон, а вытяжка осуществляется через крышные вентиляторы и верхний ряд открываемых окон.

В аварийном режиме тепловыделение в машзале отсутствует. Теплопотери машзала составляют 20045ккал/час. Для поддержания температуры воздуха +5°С, используются электропечи ПЭТ-4.

5.5.3.2. Помещение дежурного персонала

Из условия ассимиляции теплоизбытков, принята установка бытовых кондиционеров сплит-системы фирмы «LG». Отопление предусмотрено электропечами ПЭТ-4.

5.5.3.3. Помещения аккумуляторного блока

В аккумуляторной воздухообмен определен по допустимой концентрации паров серной кислоты в воздухе рабочей зоны и составляет 260м3/час. Приток наружного воздуха осуществляется системой П2 с подогревом в зимнее время в электрокалорифере, вытяжка – системой В2. Кроме того, в помещении аккумуляторной предусмотрена естественная вытяжная вентиляция.

Воздухообмен кислотной определен из условия 5 крат. Приток наружного воздуха осуществляется системой П3, обслуживающей также тамбур аккумуляторного блока. Вытяжка принята естественная системой ВЕ2.

5.5.3.4. Маслохозяйство

Отопление предусмотрено воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением воздуха. Воздухообмен рассчитан на удаление паров масла и составляет 9 крат. Приток в количестве 800м3/час подается от системы П1 в рабочую зону, а вытяжка осуществляется системой В1. В зимнее время приточный воздух нагревается в электрокалорифере до температуры +23°С.

5.5.3.5. Трансформаторная

Вентиляция принята естественная вытяжная системой ВЕ3.

5.5.3.6. ЦПУ, АТС, комната связи

Для обеспечения комфортных условий в данных помещениях предусмотрено концидионирование воздуха с установкой автономных бытовых кондиционеров типа БК-1500, БК-2500. Отопление принято печами электронагревателями и электрорадиаторами.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

5.5.3.7. Помещение главного инженера, комната отдыха.

Вентиляция – естественная, неорганизованная, через открывающиеся окна. Отопление – электрорадиаторами.

5.5.3.8. Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции

Наименование здания	Объем, м ^{3}	Периоды гда при tn, ^{0}C	Расход тепла , Вт (ккал/час)			
			На отопление	На вентиляцию	На гор водоснаб.	общий
Здание ГЭС	1944	-29	38900	-	-	44057
		+30,8	-	5157	-	

5.5.4. Водопровод и канализация

5.5.4.1. Наружные сети водопровода и канализации

В качестве источника водоснабжения принят напорный бассейн станционного узла, предназначенный для забора воды в турбинные водоводы №1, №2 и подачи ее к гидротурбинам. Забор воды для подачи в сеть хозяйственно-противопожарного водопровода предусматривается при нормальной работе ГЭС – из турбинных водоводов с независимым подключением к каждой нитке, при аварийном отключении ГЭС – непосредственно из напорного бассейна.

При нормальной работе ГЭС задвижки в колодце 2 на подводящих трубах от турбинных водоводов постоянно открыты, при закрытой задвижке в колодце 1. При аварийном отключении ГЭС эти задвижки в колодце 2 закрываются, одновременно открывается задвижка в колодце 1. В случае необходимости ремонтные работы на участке водопровода от напорного бассейна до колодца 2 производятся при закрытых задвижках в колодцах 1 и 2, отсекающих этот участок.

Прокладка водопроводной и канализационной сетей принята подземная. Расчетный расход воды на наружное пожаротушение здания ГЭС составляет 10 л/с. Для наружного пожаротушения в колодце установлен пожарный гидрант.

5.5.4.2.Водоснабжение и канализация здания ГЭС

Проектом выполнена единая сеть хозяйственно-противопожарного водоснабжения. Проектируемая сеть водопровода обеспечивает подачу технической воды в санузел, к внутреннему поливочному крану для мокрой уборки полов, а также к наружному поливочному крану. Питьевая вода – привозная.

Внутреннее пожаротушение предусматривается от пожарных кранов на сети, Д=50мм с расчётным расходом 5,2 л/с (2 струи по 2,6 л/с).

Пожарные краны размещаются на высоте 1,35 м от пола, в опломбированных шкафчиках с отверстиями для проветривания, приспособленных для визуального осмотра без вскрытия. Шкафчики, помимо пожарного рукава и ствола со спрыском, должны быть укомплектованы двумя ручными порошковыми универсальными огнетушителями ОПУ-8.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков от санузла выполнен в водонепроницаемый выгреб (бетонный колодец) с полезной емкостью 1,5м^3.

Производственная канализация предназначена для осушения спиральных камер турбин при ревизии и ремонте, для опорожнения отсасывающей трубы, а также для сбора стока воды с пола машзала и монтажной площадки и протечек из уплотнений вала турбины. Стоки самотеком поступают в мокрый колодец с последующей откачкой из него стационарным погружным насосом DOMO15 в аванкамеру отводящего канала.

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе,	Расчетный расход				Установ. мощность эл/двигат.	При меч
		м^3/сут	м^3/ч	л/с	при пожаре		
Хозяйственно-противопожарный водопровод	10	0,4	1,2	0,55	5,2		
Хозяйственно-бытовая канализация		0,4	1,2	1,9			

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Производственная самотечная канализация от отсасывающих труб КЗ-1				30,0			
Производственная самотечная канализация от спиральных камер турбин КЗ-2				20,2			
Производственная самотечная канализация от трапов КЗ-3				2,1			
Производственная напорная канализация из мокрого колодца КЗН			35			1,1	

5.6. Электротехнические решения

5.6.1. Электроснабжение

Электроснабжение электроприёмников здания ГЭС осуществляется от щита собственных нужд гидростанции.

Электропотребители здания ГЭС по степени надежности электроснабжения относятся к II-ой категории, электропотребители караульного помещения - к III-ей категории. Караульное помещение и сети наружного электроосвещения запитываются от проектируемого главного распределительного щита ГЭС (ГРЩ). Учет электроэнергии производится электронными счетчиками активной энергии, установленными на главном распределительном щите.

5.5.2. Силовое электрооборудование

Основными токоприемниками здания ГЭС являются: электродвигатели приточных и вытяжных систем, электронагреватели, штепсельные розетки, мостовой кран и дренажный насос. Напряжение электроприемников – 380 и 220В переменного тока.

Распределение электроэнергии осуществляется от главного распределительного щита (ГРЩ), устанавливаемого в здании ГЭС.

Распределительные щиты приняты с автоматическими выключателями импортного производства поставки фирмы «Legrand».

Приточно-вытяжные системы и электронагреватели запитываются от щита с автоматическим выключателем с независимым расцепителем на вводе. В качестве пусковой аппаратуры для крышных вентиляторов (В1, В2) приняты ящики управления серии Я5000, для спит-системы – пульты управления, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием. Осевые вентиляторы управляются однополюсными выключателями, устанавливаемыми по месту.

Управление вентиляционными системами В1, В2 предусмотрено вручную с ящиков управления Я-В1, Я-В2 и автоматически от датчика температуры, устанавливаемого в помещении ГЭС. При повышении температуры в помещении выше +35°С вентиляторы включаются, при понижении температуры до 25°С вентиляторы отключаются. Управление электронагревателями осуществляется автоматически - от датчика температуры для поддерживания температуры в помещении в холодное время года в диапазоне +16 - +25°С. Проектом предусматривается отключение вентиляции при пожаре. Сигнал на отключение вентиляции поступает от прибора ППС. Для управления мостовым краном установлен ящик с блоком рубильник-предохранитель серии ЯБ1-100-1. Дренажный погружной насос установлен в мокром колодце для откачки воды. Включение и отключение насоса осуществляется автоматически от сигнала поплавкового датчика, поставляемого комплектно с насосом.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Электропотребителями караульного помещения являются: штепсельные розетки для включения электронагревателей и бытовых приборов, электроосвещение. Для подключения электропотребителей в служебном помещении устанавливается распределительный щит с автоматическими выключателями ф. «Legrand». Для контроля уровня стоков в канализационном выгребе в помещении охранника устанавливается сигнализатор уровня с датчиком, устанавливаемым в канализационном выгребе.

Магистральные и распределительные сети внутри помещений выполнены медными кабелями марки NYM-J расчетного сечения, прокладываемыми открыто по стенам и потолку в пластмассовых каналах и в подготовке пола в полиэтиленовых трубах. Кабель к датчику уровня принят марки ВВГ2х1,5 кв.мм и прокладывается в полиэтиленовой трубе в траншее.

5.5.3. Электроосвещение

Светотехнический расчет освещения произведен по методу удельной мощности. Нормы освещенности приняты в соответствии со СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение».

В проекте предусматривается общее рабочее, аварийно- эвакуационное электроосвещение на напряжении 220В и ремонтное электроосвещение на напряжении 36В. Типы светильников приняты в соответствии с условиями окружающей среды и назначением помещений.

Общее электроосвещение выполняется настенными светильниками с лампами накаливания и подвесными светильниками с ртутными лампами высокого давления, устанавливаемыми на кронштейнах по периметру помещения.

Светильники аварийного электроосвещения выделяются из числа светильников рабочего освещения специальными знаками. На выходах из помещения устанавливаются световые табло «Выход » с аккумуляторными батареями.

Групповые щитки электроосвещения приняты с автоматическими выключателями. Управление электроосвещением предусматривается по месту. Распределительные групповые сети выполнены кабелем NYM-J сечением 3х1,5 кв.мм, прокладываемым открыто по стенам в кабельных каналах.

5.5.4. Наружное электроосвещение

Нормируемая освещенность площадки в соответствии с СН РК 4.04-18-2003 принята 10Лк. Напряжение сети электроосвещения принято 380/220В. Распределение по фазам - равномерное. Электроосвещение площадки выполнено светильниками типа ЖКУ16-70-001 с натриевыми лампами типа ДнАТ мощностью 70Вт закрытого типа, устанавливаемыми на металлических опорах высотой 8,5м. Управление электроосвещением предусмотрено автоматически от фотодатчика, установленного на наружной стене здания и вручную кнопкой управления, установленной в помещении ГЭС. Распределительные сети выполнены самонесущим изолированным проводом СИП-4, прокладываемым по опорам.

Основные показатели

Установленная мощность	- 84,69 кВт;
- силовое оборудование	- 78,9 кВт;
- электроосвещение	- 4,1 кВт;
- наружное освещение	- 1,65 кВт;
Расчетная мощность	- 79,93 кВт;
- силовое оборудование	- 74,18 кВт;
- электроосвещение	- 4,1 кВт;
- наружное освещение	- 1,65 кВт;
Напряжение сети	- 0,38/0,22 кВ;
Коэффициент мощности	- 0,92
Категория электроснабжения	- II

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Защитные мероприятия.

Для обеспечения электробезопасности проектом предусматривается система защитного зануления и заземления.

Заземлению и занулению подлежат все металлические нетоковедущие части оборудования, могущие оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции. Заземлению подлежат силовые щиты и шкафы управления, а для остальных электроприемников предусматривается защитное зануление. Заземление щитов выполняется путем присоединения последних к заземляющему устройству щитовых ГЭС медным проводом ПВ1х4кв.мм.

В распределительных щитах устанавливается главная заземляющая шина РЕ, соединяющаяся с заземляющим проводником.

Зануление электроприемников выполняется третьей жилой кабеля или провода в однофазных сетях и пятой жилой - в трехфазных сетях.

Групповые розеточные сети подключаются к автоматическим выключателям с дифференциальной защитой.

Молниезащита

По молниезащитным мероприятиям согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» СН РК 2.04-29-2005, проектируемые здания относятся к III-ей категории.

В проекте предусматривается:

а) защита от прямых ударов молнии;

б) защита от заноса высокого потенциала;

в) уравнивание потенциалов.

В качестве молниеприемника используется металлическая кровля. Для токоотводов используются металлические конструкции здания, арматура фундаментов, соединяющиеся с металлической кровлей сваркой.

Защита от заноса высокого потенциала и уравнивание потенциалов выполняется путем присоединения входящих в здание металлических трубопроводов к арматуре фундамента и к стальным технологическим трубопроводам, использующихся в качестве заземлителей, стальной полосой - 40х4мм. Все соединения выполняются сваркой.

5.6. Пожарная сигнализация

В здании выполнена установка прибора пожарной сигнализации «Гранит-8» в помещении дежурного персонала. В качестве пожарных извещателей используются извещатели типа ИП 212/101-45М-А2, ИПР-3СУ. Сети пожарной сигнализации выполнены кабелем марки – Y(ST)Y 2х2х0,8 в кабельном канале.

Для подачи звукового сигнала и включения светоуказателя «Выход» предусмотрена установка сирены со стробом и указателей выхода BS1.

Электропитание приборов выполнено от сети 220В и аккумуляторной батареи.

Дублирование сигнала о пожаре передаётся по сетям внешней связи на ЦДП Текелийского энергокомплекса и ЦПУ Каратальской ГЭС.

5.7. Охранная сигнализация

В помещении дежурного персонала установлен прибор охранной сигнализации «Гранит-8». Электропитание прибора выполнено от сети 220В и аккумуляторной батареи.

Для подачи звукового сигнала тревоги предусмотрена установка сирена BS1.

Блокировка окон, дверей и ворот на открывание выполняется датчиками ИО-102-20, ИО-102-26; блокировка на разрушение стекла выполняется датчиками GBD-PLUS (настенный вариант). Сети охранной сигнализации выполнены кабелем 6х0,22.

Дублирование сигнала охранной сигнализации передаётся по сетям внешней связи на ЦДП Текелийского энергокомплекса и ЦПУ Каратальской ГЭС.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

5.8. Организация строительства

Объект строительства расположен в 30 км на юго-восток от г.Талдыкорган на территории Талдыкорганского региона Алматинской области. В районе строительства проходят дороги республиканского, областного и местного значения, предусматривается прокладка временных дорог строительного периода. Ближайшая к району строительства железнодорожная станция расположена в с.Коксу на расстоянии 80 км. Основные сооружения каскада ГЭС, существующие и строящиеся предприятия стройбазы, размещаются на площадке, расположенной в районе строящегося каскада.

Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 являются второй и третьей ступенью каскада Каратальских ГЭС. Начало строительства – 2008 год, окончание – 2010 год.

Доставка местных строительных материалов осуществляется автотранспортом до стройплощадки. Сборные железобетонные изделия и конструкции для гидротехнического строительства в размере 80% изготавливаются на месте строительства, а 20% поставляются с полигона ТОО «Темирбетон», г.Талдыкорган. Кирпич, асфальтобетон, утеплительные маты, щебень, черный гравий поставляются районными предприятиями стройиндустрии Алматинской области. Цемент, лакокрасочные и теплоизоляционные материалы – из.г.Семипалатинска, нефтебитум – из г.Павлодар.

Возведение ГЭС предусмотрено с применением вахтового метода. Перевозка рабочих до стройплощадки предусмотрена автобусами КАВЗ-3976. Общая численность работающих составляет 97 человек.

Нормативный срок строительства каскада ГЭС определен в соответствии со СНиП 1.04.03-85 п.22. р.4 «Водохозяйственное строительство» и составляет 38 месяцев с учетом коэффициентов 1,05 на сейсмичность и 1,5 согласно примечания 2 к пункту 22.

Т= 0,3х10+21 = 24.

Тн = 24х1,05х1,5 = 38 мес.

С учетом ведения строительства вахтовым методом при продолжительности вахтовой смены 11 часов срок строительства сокращается и составит:

Т1 = 38/1,61 х(1-0,06) = 25 месяцев.

Учитывая, что строительство ГЭС уже начало, в проекте не учитывается срок подготовительного периода участковой производственной базы.

5.9. Мероприятия по обеспечению взрыво-, пожаробезопасности

Здание по огнестойкости отнесено к III степени, категории производства по пожароопасности – А; В; Г; Д.

Помещение монтажной площадки и машинного зала по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории «Д». Площадь этажа в пределах пожарного отсека – 216 м2. В здании предусмотрено два эвакуационных выхода - дверь с тамбуром по оси «4» и калитка в воротах по оси «1», при этом расстояние от наиболее удалённого рабочего места до выхода из помещения не превышает 25 м.

Противопожарные требования обеспечиваются применением несущих и ограждающих конструкций с необходимым пределом огнестойкости и обеспечением необходимых расстояний до эвакуационных выходов.

Планировочное решение обеспечивает эвакуацию из всех помещений здания. Пути эвакуации имеют естественное освещение.

На кровлю предусмотрена пожарная металлическая лестница.

Все помещения оборудованы автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре подачей звукового сигнала.

Металлические конструкции окрашиваются эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 за 2 раза по грунтовке ГФ021 ГОСТ 25129-82.

Внутреннее пожаротушение предусматривается от пожарных кранов на сети, Д=50мм с расчётным расходом 5,2 л/с (2 струи по 2,6 л/с).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Пожарные краны размещаются на высоте 1,35 м от пола, в опломбированных шкафчиках с отверстиями для проветривания, приспособленных для визуального осмотра без вскрытия. Шкафчики, помимо пожарного рукава и ствола со спрыском, должны быть укомплектованы двумя ручными порошковыми универсальными огнетушителями ОПУ-8.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение здания ГЭС, имеющему II степень огнестойкости, помещения с категорией по пожарной опасности - А, В, Г, Д и объем до 3 тыс.м3 составляет 10 л/с.

Для наружного пожаротушения, в том числе кровли здания, на ответвлениях от внутренней водопроводной сети устанавливаются соединительные муфтовые головки типа ГМ, для присоединения шланга пожарной автомашины и подключения сухотруба, проходящего в конструкции пожарной лестницы. Ввиду сейсмичности площадки строительства 9 баллов, в качестве резервного источника воды для наружного пожаротушения может использоваться напорный бассейн с устройством подъезда к нему пожарных машин.

На территорию участка предусмотрено несколько въездов с возможностью их использования пожарными машинами.

5.10. Охрана окружающей среды.

В строительный период на территории отчуждения под сооружения каскада ГЭС будут производиться работы, которые приведут к нарушению природной среды, поэтому на стадии проектирования приняты меры по предотвращению влияния производства работ на окружающую среду:

При производстве земляных работ предварительно производится снятие плодородного растительного слоя со всей площади предполагаемых работ. Растительный грунт складируется в кавальеры с учетом дальнейшего его использования при рекультивации карьеров, кавальеров, строительных площадок.

Временные автомобильные дороги и подъездные пути устраиваются с учетом расположения существующей растительности и с учетом совмещения с эксплуатационными дорогами в целях сохранения почвенного слоя.

Строительство производственной базы и вахтового поселка предусмотрено из сборных инвентарных конструкций и вагончиков. В вахтовом поселке строителей предусматриваются места для централизованного сбора мусора и отходов.

Под места стоянки автотранспорта отведены специальные площадки, на которых предварительно произведен съем растительного слоя и устраивается бетонное основание.

Пропуск расходов по р.Каратал производится без изменения по существующему руслу, это исключает размыв и подтопление территории.

При правильной организации строительных работ и при условии всего комплекса природоохранных мероприятий, воздействие строительства объекта будет минимальным и не распространится за пределы санитарно-защитной зоны комплекса. Безопасность объекта обеспечивается техническими и природоохранными мероприятиями.

6. ОЦЕНКА ПРИНЯТЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

6.1. Оценка принятых проектных решений

Рабочий проект «Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 на реке Каратал» выполнен в соответствии с заданием на проектирование.

Исходные данные и материалы инженерных изысканий содержат все необходимые данные для разработки рабочего проекта.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.2. Изменения и дополнения, внесенные в процессе экспертизы:

6.2.1. По рабочим чертежам:

1) Представлены недостающие чертежи по отводящему каналу, мостовому переезду через деривационный канал, турбинному водоводу, напорному бассейну, а также типовые проекты глубинных затворов, конструкций, изделий и узлов зданий и сооружений.
2) Откорректированы абсолютные отметки при привязке подземной части с учетом принятых отметок ±0,000 зданий ГЭС-3, ГЭС-4.

7. ВЫВОД:

С учётом внесённых по замечаниям и предложениям экспертизы изменений и дополнений рабочий проект: «Каратальские ГЭС-3 и ГЭС-4 на реке Каратал» соответствует государственным нормативам, действующим в Республике Казахстан, и рекомендуется к утверждению в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

Установленная мощность	**ГЭС-3 – 4,1МВт**
	ГЭС-4 – 3,2МВт
Общая площадь здания	**– 225,0м²**
Рабочая площадь	**– 199,0м²**
Строительный объем	**– 5630,9м³**
в т.ч. подземная часть	**– 3139,7м³**

7. ТҰЖЫРЫМДАМА:

Сараптаманың ескертпелері мен ұсыныстары бойынша енгізілген өзгерістерді және толықтыруларды ескере отырып «Қаратал өзеніндегі 3-ші және 4-ші Қаратал су электр станциялары» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен қалыптасқан ретте бекітілуге ұсынылады.

Орнатылған қуаты:	**СЭС-3 – 4,1МВт**
	СЭС-4 – 3,2МВт
Ғимараттың жалпы алаңы	**– 225,0 шаршы метр**
Жұмыс алаңы	**– 199,0 шаршы метр**
Құрылыс көлемі	**– 5630,9текше метр**
Оның ішінде жер асты бөлігі	**– 3139,7текше метр**

Директордың орынбасары	М. Нукебаев
Уақытша бөлім бастығының қызметін атқарушы	Т. Карабут
Бөлім бастығының орынбасары	Т. Евтушевская
Сарапшы	А. Абильмажинов

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА