ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨҢІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫНҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ КӘСІПОРНЫНЫҢ «МЕМСАРАПТАМА» РМК АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨҢІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ КӘСІПОРНЫНЫҢ «МЕМСАРАПТАМА» РМК АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Бекітемін:

«Мемсараптама» РМК
Алматы облысы бойынша
филиалының директоры

..... Б. Туғанбаев

«Лепсі өзеніндегі 2 су электр станциясының құрылысы»

жұмыс жобасы бойынша

2014 жылғы 18 шілдедегі № 18-0454/14

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«ГЭС Лепсы-2» ЖШС

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«АСПМК-519» ЖШС,
Алматы қаласы

Талдықорған қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Лепсі өзеніндегі 2 су электр станциясының құрылысы» жұмыс жобасы бойынша осы қорытынды «Мемсараптама» РМК Алматы облысы филиалынан берілді

«Мемсараптама» РМК-ның Алматы облысы филиалының рұқсатынсыз осы қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨҢІРЛІК ДАМУ МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ КӘСІПОРНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Утверждаю:

Директор филиала
РГП «Госэкспертиза»
по Алматинской области

.....Б. Туганбаев

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 18-0454/14 от 18 июля 2014 года

по рабочему проекту:

«Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы»

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «ГЭС Лепсы-2»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «АСПМК-519»
г. Алматы

г. Талдыкорган

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту: **«Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области.

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: Проект «Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором №376 от 09 июня 2014 года между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области и ТОО «ГЭС Лепсы-2».

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «ГЭС Лепсы-2».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «АСПМК-519», г. Алматы (Государственная лицензия ГСЛ №07973 от 09.01.2001 года, I категория).

ГИП – Мирзаев М.К. (приказ №130-П от 08.08.2013 года).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: собственные средства ТОО «ГЭС Лепсы-2»

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование от 04.11.2013 года, утвержденное заказчиком;

письмо ТОО «ГЭС Лепсы-2» 1/14-53 от 02.06.2014 года о том, что финансирование объекта будет осуществляться за счет средств ТОО «ГЭС Лепсы-2» без привлечения бюджетных инвестиций, а также отсутствии доли государственной собственности в объемах выпускаемой продукции;

постановление Акимата Алматинской области №159 от 01.06.2012 года о предоставлении земельного участка ТОО «Аманат-А» для строительства и обслуживания ГЭС-2;

постановление Акимата Алматинской области №84 от 26.03.2014 года о внесении изменения и дополнения в постановление акимата области от 01.06.2012 года №159 «О предоставлении земельного участка ТОО «Аманат-А» для строительства и обслуживания ГЭС-2»,

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) №1511438 от 03.04.2014 года, выданный Алматинским областным филиалом РГП «НПЦзем», кадастровый номер 03-263-072-233;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) №1511437 от 03.04.2014 года, выданный Алматинским областным филиалом РГП «НПЦзем», кадастровый номер 03-263-072-232;

договор купли-продажи права временного возмездного землепользования (аренды) на земельные участки от 16.04.2014 года;

акт выбора и обследования земельного участка от 18.02.2010 года, подписанный комиссионно;

письмо ГКПВХ «Сарканирригация» №20 от 18.04.2014 года – график забора воды подекадного водопотребления за вегетационный период;

письмо ТОО «Кайнар-АКБ» №627 от 18.04.2014 года – график потребности в воде по Антоновской ГЭС за 2012-2013 гг;

архитектурно-планировочное задание на проектирование №14-19 от 10.04.2014 года, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Сарканского района»;

сводная ведомость потребности основных материалов, изделий, конструкций и оборудования от 11.02.2014 года, утвержденная заказчиком;

инженерно-геодезический отчет, выполненный ТОО «Геодезия Сервис» в июне 2013 года.

инженерно-геологический отчет, выполненный ТОО «Гидрогеоэк» в сентябре 2013 года.

инженерно-гидрологический отчет, выполненный ТОО «АСПМК-519» в январе 2014 года.

Технические условия:

технические условия №20-04 от 16.01.2014 года на подключение ГЭС на реке Лепсы к ПС №25 «Койлык», выданные АО «ТАТЭК».

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

санитарно-эпидемиологическое заключение по проекту «ОВОС» №97 от 17.02.2014 года, выданное РГУ «Департамент по защите прав потребителей Алматинской области Агентства РК по защите прав потребителей»;

согласование проекта от 03.03.2014 года № 16-3203/584 с РГУ «Балкаш-Алакольская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства» на проект «Оценка воздействия на окружающую среду»,

согласование в части промышленной безопасности от 15.04.2014 года №23-12/13.3-ЗТ-К-105/1 с ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Алматинской области Министерства по чрезвычайным ситуациям РК»;

заключение об отсутствии полезных ископаемых №13-13т/48 от 11.02.2014 года, выданное Талдыкорганской региональной инспекцией геологии и недропользования;

согласование РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» №19-08-09/1255 от 25.04.2014 года на проект «ГЭС-2 на реке Лепсы» с разделом «Оценка воздействия на окружающую среду»,

заключение государственной экологической экспертизы №25-06-25/2172/1586 от 11.05.2014 года на проект «Оценка воздействия на окружающую среду» к проекту.

согласование с АО «ТАТЭК» №20-813 от 26.06.2014 года, схемы выдачи мощности ГЭС-2 на реке Лепсы, план трассы проектируемой ВЛ 35кВ от ПС 35/10кВ «ГЭС-2 Лепсы» до ПС 110/35/10кВ №25 «Койлык», план ОРУ-35кВ подстанции 35/10кВ «ГЭС-2 Лепсы», функциональной схемы организации каналов связи;

согласование проекта с АОДТ филиала АО «Казахтелеком» №13-40/3369 от 26.04.2014 год;

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу:

Таблица №1

№	Обозначение	Наименование
1	Книга 1	Общая пояснительная записка
2	Книга 2	Инженерно-геодезические изыскания
3	Книга 3	Инженерно-геологические изыскания
4	Книга 4	Инженерно-гидрологические изыскания
5	Книга 5	ОВОС
6	Книга 6	Сводная ведомость потребности основных материалов
7	Книга 7	Декларация безопасности гидротехнических сооружений
8	Книга 8	Автоматизированная система мониторинга
9	Книга 9	Проект рыбозащитного устройства
10	Раздел 10	Проект на взрывные работы
11	Раздел 11	Проект работ в подземных условиях
12	Раздел 12	Проект установки и монтажа мостового крана
13	Книга 13	Инженерно-технические мероприятия
14	Альбом чертежей	Альбом чертежей Проект организации строительства
15	Альбом чертежей	Альбом чертежей Рекомендуемый вариант
16	Альбом чертежей	Внешнее электроснабжение. Расстановка опор
17	Альбом чертежей	Внешнее электроснабжение. Опоры и фундаменты

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Цель - строительство ГЭС-2 на реке Лепсы, предназначенной для работы в базовой части графиков электрических нагрузок Талдыкорганского региона Алматинской области Республики Казахстан.Режим работы ГЭС – по водотоку реки Лепсы (без режима регулирования).

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Участок строительных работ расположен на реке Лепсы.

Площадка строительства ГЭС-2 на р. Лепсы расположена в Саркандском районе Алматинской области вблизи п. Койлык (п. Антоновка), 50 км на северо-восток от г. Сарканд, 1,8 км выше головного узла существующей Антоновской ГЭС.

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

При выборе местоположения ГЭС рассмотрены варианты с созданием плотинного напорного фронта, так как топографические условия местности и уклоны реки не позволяют создания напоров для эффективной деривационной ГЭС.

Важными положительными обстоятельствами, сопутствующими проекту, являются:

наличие местных строительных материалов (заполнителей);

отсутствие ценных земельных угодий в районе строительства;

удобное расположение площадки гидроузла с топографической точки зрения;

Створ плотины выбран из условия максимального его приближения к существующей надпойменной террасе, расположенной выше зоны выклинивания водохранилища существующей Антоновской ГЭС, где по техническим и организационно-технологическим условиям выбрано местоположение для пристанционной площадки ГЭС со зданием станции.

Инженерно-геологические и гидрологические условия площадки строительства:

Участок проектируемых сооружений расположен у северной оконечности Черкасского ущелья (каньона).

Рельеф

Рельеф бассейна р. Лепсы от истока до створа Антоновской ГЭС горный и крупнохолмистый, сформированный отрогами хребта Джунгарский Алатау и межгорным невысоким среднехолмистым плато, замкнутым между этими отрогами.

Гидрологические условия

Река Лепсы является одним из крупнейших водотоков бассейна оз.Балхаш и по водности занимает третье место после рек Или и Каратал. Длина реки 417 км, площадь водосбора - 8110 км^2.

Истоки р. Лепсы находятся на высоте более 3000 м – в области ледников северного склона центрального хребта Джунгарский Алатау. На востоке бассейн р. Лепсы граничит с бассейном р. Тентек, на западе - с бассейном р. Аксу.

В верхнем течении в р. Лепсы впадает левобережный приток р. Теректы (L - 60 км, F - 686 км^2), в среднем течении р. Баскан (L - 137 км, F - 2710 км^2). Сток р. Баскан и нижнего течения р. Лепсы интенсивно разбирается на орошение.

Река Лепсы относится к рекам с ледовыми явлениями с неустойчивым ледоставом. Основную роль в ледовом режиме р. Лепсы в естественных условиях играет внутриводный лед, образование которого представляет наиболее характерную особенность зимнего режима.

Геологические условия

Рассматриваемая территория принадлежит северным отрогам Джунгарского хребта. В целом строении района имеет ступенчатое строение, отдельные скальные гряды разделены котловинами, выполненными терригенными осадками мезо-кайнозойского возраста. В геологическом строении принимают участие скальные породы среднего карбона и рыхлые четвертичные образования.

На рассматриваемой территории выделены два инженерно-геологических элемента: представленные микрокварцитом и филлитом (серицит-хлорит-кварцевый микросланец).

ИГЭ 1 – скальные грунты, представленные микрокварцитом и филлитом (серицитхлорит-кварцевый микросланец) среднекарбонового возраста. Изначально, до метаморфизации, порода представляла собой переслаивание аргиллитов и песчаников. Скальный массив представляет собой среду с глубиной плавно меняющую свойства. В массиве выделены три инженерно-геологические зоны: выветривания, разгрузки и неизмененный массив.

ИГЭ 2 – современные аллювиальные галечники.

Для каждого выделенного инженерно-геологического элемента определены значения показателей физических и механических свойств, сдвиговые и прочностные характеристики, полученные лабораторными методами.

Глубина промерзания грунта по многолетним данным(1936-1957 гг.) колеблется от 0.37 м (мтс Сарканд) до 0.51 м (мтс Лепсинск).

Инженерно-геологические свойства грунтов приведены в таблицах №2 и №3

Таблица №2

Геологический индекс	Описание грунтов	Гранулометрический состав в %%, по весу, по фракциям, мм.				Плотность грунта, г/см^3.	Модуль деформации, МПа	Коэффициент фильтрации, м\сут.	Параметры сопротивления сдвигу		Расчетное сопротивление грунта, МПа.	Номер грунта по трудности разработки в соответствии со СН РК 8.02-05-2002	Коэффициент неоднородности.
		>200	200-10	10-2	<2				С, МПа	tgf			
aQ_{IV}	Галечник (73%) с гравием (12%), редкими валунами (<5) и песчаным заполнителем. Неоднородный	<5	73	12	10-15	2,1	60	*	0,02	0,84	0,5	6в	70

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Инженерно-геологические свойства скальных грунтов

Таблица №3

Инженерно-геологическая зона	Мощность зоны, м.	Параметры мелкой трещиноватости			Инженерно-геологические свойства														
					В образце						В массиве								
		Пустотность, %%.	Ширина трещин. мм.	Средний размер ребра блока, см.	Плотность грунта, г\см^3.	Плотность сухого грунта, г\см^3.	Предел прочности на одноосное сжатие в естественном состоянии, МПа.	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа.	Коэффициент размягчения	Сцепление в образце, МПа.	Коэффициент крепости по Протодьяконову.	Коэффициент крепости в массиве	Скорость распространения продольных волн, км\с.	Модуль упругости, МПа.	Модуль деформации, МПа.	Коэффициент Пуассона	Коэффициент удельного упругого отпора, МПа\м.	Сцепление в массиве, МПа.	Коэффициент внутреннего трения в массиве.
I	0-16*	0,4	0,5	8	2,72	2,7	92,6	72,7	0,79	11	7 5-12	6 5-10	0,8	1400	500	0,32	1063	0,1	0,95
II	15-20*	0,3	0,4										1,94	7019	1250	0,3	5317	0,2	
III			0,3										3,2	18780	3250		14480	0,3	

Степень агрессивности грунта к алюминиевым оболочкам кабелей – высокая; к свинцовым низкая, к бетонам всех марок - неагрессивен, к железобетонным конструкциям неагрессивен, к стали – низкая.

Объем и качество местных строительных материалов и инженерно-геологические характеристики требуют уточнения на стадии рабочей документации.

В соответствии со СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» рассматриваемая территория относится к территории, на которой возможно возникновение сейсмических воздействий силой 8 балла. Категория скальных и рыхлых обломочных четвертичных грунтов по сейсмическим свойствам – I.

Сейсмичность района - 8 баллов.

Сейсмичность площадки - 8 баллов при II категории грунтов по сейсмическим свойствам. (СНиП РК 2.03-30-2006).

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Генеральный план разработан в соответствии с действующими нормами и правилами СНиП РК 3.01-01-2008*, с его функциональным назначением и требованиями по благоустройству и санитарно-экологическим нормам, а также с учетом существующих автотранспортных связей с прилегающими улицами.

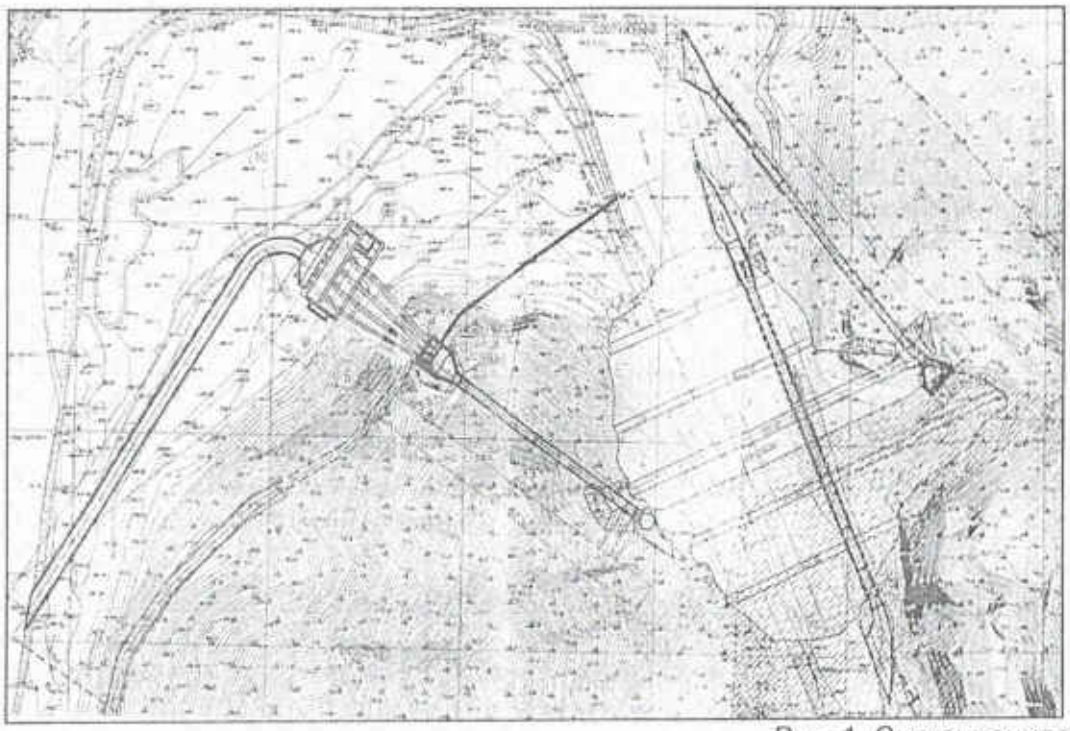

Рис. 1. Ситуационная схема

Генеральный план разработан на основе топографической съемки М 1:1000, выполненной в 2013 году и в соответствии с принятыми конструктивно-компоновочными решениями основных сооружений ГЭС.

Площадка строительства ГЭС-2 на р. Лепсы расположена в Сарканском районе Алматинской области вблизи п. Койлык (п. Антоновка), 50 км на северо-восток от г. Сарканд, 1.8 км выше головного узла существующей Антоновской ГЭС.

Внешний подъезд от г. Алматы до поворота к существующей Антоновской ГЭС, до п. Койлык, осуществляется по автомобильной дороге общегосударственного значения Алматы-Оскемен с твердым покрытием, ширина проезжей части от 12 до 15 м. Мосты через водотоки рассчитаны на пропуск временных нагрузок 100 тн.

От магистральной автодороги до строительной площадки, по левому берегу реки Лепсы, вдоль существующих сооружений (деривационный канал, водозабор и водосброс ГЭС, водохранилища) прокладывается автомобильная дорога IV категории с твердым покрытием и шириной проезжей части от 6 до 7 м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

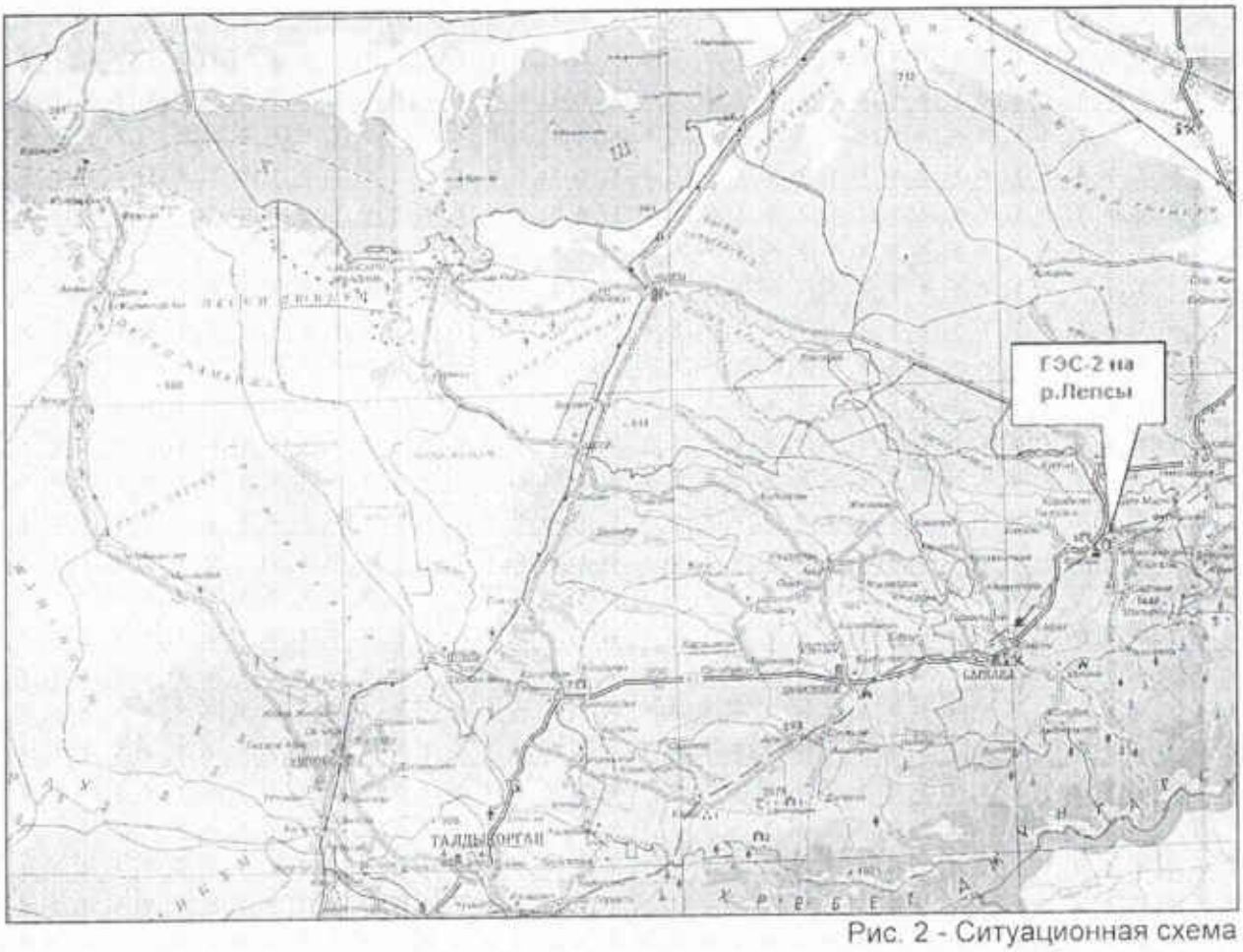

Рис. 2 - Ситуационная схема

Для обеспечения грузоперевозок в пределах стройплощадки, предполагается строительство временных автодорог к водозаборным узлам, станционным узлам, карьерам и т.д. двух временных мостов в верхнем и нижнем бьефах плотины. Параметры внутрипостроечных дорог и мостов приведены в таблице 6.

Таблица №4

Наименование	Категория дороги (моста)	Длина, км	Ширина полотна, м	Тип
От а/дороги Алматы – Оскемен до строительной площадки	IVB	0.903	6	Гравийно-галечник *h*=20 см
Дорога от строительной площадки до моста в верхнем бьефе	IVB	0.89	6	Гравийно-галечник *h*=20 см
Мост в верхнем бьефе	г.п. 40тн	0.025	4.5	Металлический, цельный, на железобетонных опорах
Дорога от строительной площадки до моста в нижнем бьефе	IVB	0.601	6	Гравийно-галечник *h*=20 см
Мост в нижнем бьефе	г.п. 80тн	0.025	4.5	Сборный железобетон, на железобетонных опорах
Дорога от строительной площадки до сооружений водоподводящего тракта ГЭС	IVB	0.328	6	Гравийно-галечник *h*=20 см

6.2.2 Технологические решения

Гидротехнические сооружения

Выбор типа и компоновка основных сооружений ГЭС-2

Определение параметров ГЭС-2

Исходными данными для обоснования параметров ГЭС послужили:

топографические характеристики;

принятая отметка НПУ=700 м (из условия не затопления и не подтопления населенных пунктов и сельхозугодий, расположенных выше зоны выклинивания водохранилища ГЭС-2);

гидрологический ряд наблюдений стоковых характеристик реки Лепсы на гидропостах Антоновка, Лепсинск и Текты (по материалам Казгидромета);

горизонты воды в нижнем бьефе ГЭС в створе сопряжения отводящего канала с руслом реки $Q=f(H)$;

зависимость уровня верхнего бьефа от наполнения водохранилища $H=f(W)$;

потери напора в напорных водоводах $dH=f(Q)$;

Мощность ГЭС определялась по зависимости $N=9.81\times\eta_m\times\eta_z\times Q\times H$, где:

Q - расход, м^3/с;

H – напор нетто, с учётом потерь напора в напорных водоводах ГЭС;

η_m – КПД турбины;

η_z – КПД генератора.

На основании водно-энергетических расчетов и технико-экономического сравнения вариантов выбраны следующие параметры ГЭС-2

Таблица №5

Наименование показателей	Ед. измер.	Величина
1 Установленная мощность	МВт	16.99
2 Гарантированная мощность	МВт	1.14
3 Среднемноголетняя выработка электроэнергии	ГВт.ч	67.78
4 Расчетный напор	м	36.5
5 Расчетный расход	м^3/с	53.6
6 Число гидроагрегатов	шт.	4×(1×2,5 МВт, 3×4,83 МВт)
7 Отметка НПУ	м	700.0

Принятый эксплуатационный режим ГЭС не влияет на режим работы нижележащих водопотребителей и водопользователей, так как ГЭС работает на бытовом стоке реки – по водотоку, пропуская транзитом весь сток реки в нижний бьеф. Проектом учтены режимы водопотребления и водопользования ниже створа ГЭС-2 при начальном наполнении водохранилища.

Исходя из рельефа местности и условий форсировки уровня ВБ, рассмотрены только варианты ГЭС с созданием плотины с гребнем на отм. 705.0 м. При этой отметке верха плотины обеспечивается максимальное использование потенциального напора выбранного створа при гарантированном незатоплении и не подтоплении населенных пунктов и сельхозугодий, расположенных выше зоны выклинивания водохранилища ГЭС.

Вода из водохранилища для ГЭС-2 поступает по корытообразому безнапорному тоннелю от водозабора до напорного бассейна. Из аванкамеры напорного бассейна вода направляется в водоприемник ГЭС и через турбинные водоводы - к агрегатам ГЭС. В машинном отделении здания ГЭС размещены гидроагрегаты и вспомогательное оборудование. В гидроагрегатах здания ГЭС потенциальная энергия воды преобразуется в механическую энергию, создаваемую гидротурбинами, преобразующуюся в последующем в электроэнергию гидрогенераторами. После прохождения через гидротурбины вода сбрасывается в облицованный отводящий канал и далее в реку.

Исходя из рельефа местности и условий форсировки уровня ВБ, рассмотрены только варианты ГЭС с созданием плотины с гребнем на отм. 705.0 м. При этой отметке верха плотины обеспечивается максимальное использование потенциального напора выбранного створа при гарантированном незатоплении и не подтоплении населенных пунктов и сельхозугодий, расположенных выше зоны выклинивания водохранилища ГЭС.

Вода из водохранилища для ГЭС-2 поступает по корытообразому безнапорному тоннелю от водозабора до напорного бассейна. Из аванкамеры напорного бассейна вода направляется в водоприемник ГЭС и через турбинные водоводы - к агрегатам ГЭС. В машинном отделении здания ГЭС размещены гидроагрегаты и вспомогательное

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

оборудование. В гидроагрегатах здания ГЭС потенциальная энергия воды преобразуется в механическую энергию, создаваемую гидротурбинами, преобразующуюся в последующем в электроэнергию гидрогенераторами. После прохождения через гидротурбины вода сбрасывается в облицованный отводящий канал и далее в реку.

Плотина

Тип плотины – грунтовая, каменно-земляная. Противофильтрационное устройство в основании – цементационная завеса.

Тип грунтовой плотины – каменно-земляная с центральным грунтовым ядром – выбран с учетом:

климатических, гидрологических, топографических, инженерно-геологических и сейсмических условий створа;

наличия местных грунтовых строительных материалов:

крупнообломочных грунтов (галечника и камня) для возведения упорных призм плотины;

грунта противофильтрационного элемента (суглинка) для возведения ядра плотины;

общей схемы организации строительства и производства работ;

условий эксплуатации плотины.

Конструкция противофильтрационного элемента – центральное прямолинейное симметричное ядро – выбрана из условия обеспечения наиболее оптимального сопряжения со скальными бортами в данном конкретном створе плотины.

Поперечные размеры ядра назначены исходя из допустимого градиента напора. В соответствии с требованиями СНиП РК 3.04-02-2008 «Плотины из грунтовых материалов» значение критического среднего градиента напора для ядра из суглинка должно быть не более 8. Принятое для ядра значение градиента напора равно 2 и назначено по аналогии с ранее построенными и успешно эксплуатируемыми плотинами.

Основные преимущества каменно-земляной плотины с ядром следующие:

вертикальное ядро менее чувствительно к неравномерным осадкам, чем экран;

конструкция плотины с ядром, при прочих равных условиях, имеет более высокий запас устойчивости при меньших объемах насыпи и, соответственно, является более экономичной;

при устройстве ядра отсутствуют проблемы, связанные с оплыванием верхового откоса, которые имеют место в случае применения экрана;

устройство ядра является наиболее целесообразным с точки зрения обеспечения надежного сопряжения с маловодопроницаемым скальным основанием.

Основным недостатком каменно-земляной плотины с ядром является вынужденная задержка строительства из-за погодных условий (дожди и снег) и невозможности опережения отсыпки упорных призм, однако эти проблемы можно решить путем рациональной организации процесса строительного производства.

Створ плотины выбран, исходя из топографических и инженерно-геологических особенностей рельефа местности, при условии обеспечения:

минимальных объемов насыпи плотины;

наиболее оптимального примыкания водоупорного элемента (ядра) к скальным бортам;

наиболее оптимальной компоновки в увязке с другими сооружениями гидроузла.

Высота плотины – 43.0 м, длина по гребню – 139.32 м, ширина гребня – 6 м, отметка верха – 705.0 м, заложение верхового откоса - 1:2.5, заложение низового откоса – 1:2.0. Между ядром и упорными призмами предусмотрено создание переходных зон в виде одно- и двухслойных фильтров. Ширина каждого слоя переходных зон составляет 3.0 м и принята по условиям производства работ.

Объем водохранилища, создаваемого плотиной при отметке НПУ 700.0 м составляет 12.212 млн.м^3.

Насыпь

Конструкция каменно-земляной насыпи включает в себя:

центральное ядро из суглинка;

упорные призмы из галечника с пригрузкой откосов камнем – горной массой;

переходные зоны, подготавливаемые путем отсева и дробления на ДСХ.

Отметка гребня – 705,0 м.
Максимальная высота плотины – 45,67 м.
Длина по оси – 139,32 м.
Ширина гребня плотины – 6,0 м
Заложение верхового откоса - 1:2,5.
Заложение низового откоса – 1:2,0.

Ядро

Грунт противофильтрационного элемента – суглинок. Конструкция противофильтрационного элемента – центральное прямолинейное симметричное ядро. Поперечные размеры ядра назначены исходя из допустимого градиента напора. В соответствии с требованиями СНиП РК 3.04-02-2008 «Плотины из грунтовых материалов» значение критического среднего градиента напора для ядра из суглинка должно быть не более 8. Принятое для ядра значение градиента напора равно 2 и назначено по аналогии с ранее построенными и успешно эксплуатируемыми плотинами.

При максимальном напоре 42,67 м, толщина ядра понизу должна составлять не менее L=21,0 м.

Отметка гребня ядра 703,0 м. назначена на 1,0 м выше отметки ФПУ 702,0 м., исходя из расчетного нагона волны 2,5 см (высота наката волны по требованиям норм для ядра не учитывается).

Принятое заложение профиля ядра составляет m=0,195, ширина по верху – 4,0 м.

Упорные призмы

Упорные призмы выполняются из галечника с пригрузкой откосов камнем.

Толщина крепления верхового и низового откосов принята 3,0 м.

Переходные зоны

Между ядром и упорными призмами предусмотрено создание переходных зон в виде одно- и двухслойных фильтров.

Ширина каждого слоя переходных зон составляет 3,0 м и принята по условиям производства работ.

Материал переходных зон специально подготавливается путем отсева и дробления на ДСХ.

Строительно-эксплуатационный водосброс (СЭВ).

Принят с правобережным расположением, поскольку в этом варианте обеспечивается оптимальное сопряжение водосброса с нижним бьефом плотины. Рассмотрены варианты СЭВ:

в виде напорной трубы под насыпью, с расположением затворного узла в нижнем бьефе;

безнапорный, с глубинным водозабором и с расположением затворного узла в верхнем бьефе, в башенном водозаборе.

По результатам технико-экономического сравнения вариантов и обеспечения надежности выбран вариант напорного СЭВ, длиной 223.3 м с глубинным водозабором и с расположением затворного узла в нижнем бьефе. При этой компоновке обеспечивается наиболее оптимальный гидравлический режим и возможность полной сработки водохранилища.

Строительно-эксплуатационный водосброс предназначен для пропуска строительных расходов в строительный период и эксплуатационных расходов, совместно с эксплуатационным водосбросом, в эксплуатационный период.

Определяющим в назначении параметров СЭВа явились обеспечение пропуска строительных расходов, равные Q=246 м3/сек (10%-ной обеспеченности расходов реки). Местоположение СЭВ – правобережное, проложен в теле (под насыпью) плотины, прямой (без поворотов).

СЭВ – водосброс глубинного типа, управление – с нижнего бьефа плотины с узла затворов СЭВ.

Режим работы: в строительный период – напорно-безнапорный, в эксплуатационный период – устойчиво напорный.

Состав сооружений СЭВ:

входной оголовок;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

железобетонная труба подковообразного сечения в своде с bxh= 5,2x5,0 м;

узел затворов с двухпролетной камерой затворов, разделенной бычком, с пролетом каждого – 2,5 м и высотой 4,6 м. и помещения управления затворами;

концевое сооружение с носком-трамплином.

Входной оголовок обеспечивает плавный водозабор в трубу СЭВ, сечение – прямоугольное с подковообразным сечение в своде. Длина участка железобетонной трубы вместе с камерой затворов составляет 184,3 м. Обделка – железобетон класса В25. Максимальная расчетная толщина – 80 см.

Камера затворов– двухпролетная, с переходным участком. Облицовка – стальная. В камере устраиваются пазы для двух пролетов основных и аварийно-ремонтных затворов. Длина участка камеры затворов – 8,0 м.

Управление затворами выполняется с узла затворов СЭВ, расположенного в нижнем бьефе, где устанавливаются по два ряда основных и аварийно-ремонтных затворов. В помещении узла затворов устанавливаются 4 гидропривода (два для основных затворов, два для аварийно-ремонтных затворов), МНУ и вспомогательное оборудование.

На концевом сооружении с носком-трамплином выполняется гашение энергии потока расходов водосброса.

Поверхностный эксплуатационный водосброс

Поверхностный эксплуатационный водосброс с правобережным расположением обеспечивает оптимальное сопряжение водосброса с нижним бьефом плотины. Также был рассмотрен вариант траншейного водосброса с левобережным расположением водосброса, но по условиям эксплуатационной надежности принят правобережный вариант водосброса в виде водослива с широким порогом, с фронтальным забором воды. По топографическим условиям часть быстротока водосброса выполняется в подземном исполнении.

Водосброс – поверхностного типа, выполняется в виде водослива с широким порогом. Назначение – совместно с СЭВ, сброс паводковых вод с водохранилища в нижний бьеф плотины. Пропускная способность - 180 м^3/сек.

Местоположение – правый берег реки, примыкает к правому борту плотины.

Состав сооружений эксплуатационного водосброса: водозабор, быстроток, концевое сооружение.

Водозабор осуществляется водосливом широкого порога. Ширина водосброса по фронту – 14,4 м. Отметка порога водозабора – 697,5м. Отметка верха – 705,0м.

Водозаборный участок водосброса разделен на три пролета двумя бычками. В этих пролетах предусмотрена установка трех затворов плоских основных, с размерами каждого 4x4м.

Туннельный участок быстротока длиной 119,8 м, габаритные размеры – 3,5x3,5м в свету. Открытый быстроток доковой конструкции с размерами в свету – 3,5x2,5м, длина – 57,5м.

Концевое сооружение с носком-трамплином, аналогичной конструкции с концевым сооружением СЭВ.

Водоподводящий тракт ГЭС

Из условия режима работы ГЭС по водотоку, забор воды в ВПТ производится с верхних слоев водохранилища, что отразилось в параметрах ВПТ. Рассмотрены варианты ВПТ: с открытым каналом и подземным безнапорным водоводом. По топографическим и инженерно-геологическим условиям принят вариант ВПТ с безнапорным подводящим туннелем.

По данной компоновке забор воды к агрегатам ГЭС производится с левого берега.

Подводящий тракт состоит из: водозаборного сооружения, подводящего туннеля с напорным бассейном, водоприемника ГЭС и турбинных водоводов.

Вода к напорному бассейну с водоприемником ГЭС подходит по подводящему туннелю длиной 110,9 м.

Подводящий туннель выполняется корытообразного сечения, с железобетонной обделкой. Туннель рассчитан на пропуск расходов до 53,6 м^3/сек. На оголовке канала

МЕМОГРАВТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

устраиваются пазы для ремонтного затвора. Туннель запроектирован на работу в безнапорном режиме, как канал саморегулирующего типа.

Напорный бассейн предназначен для сопряжения безнапорного подводящего туннеля с турбинными напорными водоводами. В состав сооружений напорного бассейна входят: водоприемные устройства напорного водовода; аванкамера, в которой осуществляется плавный переход от канала к более широкому и глубокому фронту водоприемных устройств; промывные и ледошугосбросные устройства.

Водоприемник располагается в напорной стенке бассейна и разделяется между собой бычками. Водоприемник служит для забора воды на агрегаты ГЭС. Водоприемник с отметкой порога 695,9 м представляет собой четырехпролетную башню высотой 8,1 м, выполненную, из железобетона класса В25. Проточная часть представляет собой три пролета шириной 2,4 м каждый и один пролет – 1,7 м, разделенные бычками, выполненными по эллиптической кривой, шириной 1,2 м. Толщина железобетона лотковой части 2,0 м, устоев – от 2 до 1,2 м.

Каждый пролет водоприемника оснащен сороудерживающей решеткой (скорость потока на ней $V_р$=1.0 м/с). Перед пазами решетки заложены пазы для грейфера, позволяющего производить очистку решеток от плавающего мусора.

В конце каждого пролета размещен один ряд быстропадающих аварийно-ремонтных затворов. Кроме этого водоприемник оснащен подъемными механизмами к затворам, размещенными на отметке верха водоприемника.

Отметки порогов канала и напорного бассейна назначены из условия обеспечения работы ГЭС по водотоку при любых возможных режимах расходов реки.

Турбинные водоводы диаметром 2,4 м для трех больших агрегатов и 1,7 м для малого агрегата выполняются в открытой выемке и засыпаются обратной засыпкой до отметки пристанционной площадки V668,08 м. Турбинные водоводы подводятся к агрегатам здания ГЭС в плане – фронтально. Конструктивно турбинные водоводы выполняются в стальной облицовке толщиной 12 мм и с ребрами жесткости с шагом 1,5 м вдоль трубопровода.

Здание станции и отводящий тракт ГЭС

Выбор местоположения здания станции и трассы отводящего тракта осуществлялся из условий обеспечения максимального использования потенциальной энергии створного участка.

Отводящий тракт служит для отвода воды пропускаемая через агрегаты ГЭС и рассчитан на расход ГЭС – 53,6 м^3/сек.

В состав сооружений входят: сопрягающий участок и отводящий канал.

Плановое – высотное положение отводящего тракта принято из условий оптимального гидравлического сопряжения уровнем нижнего бьефа при минимальных объемах строительно-монтажных работ.

Сопрягающий участок запроектирован в виде канала прямоугольного сечения шириной 26,0 м с сужением до 6,5 м на длине 10,3 м. Отметка дна канала на участке сопряжения меняется от 659,0 м до 661,1 м.

За бетонными конструкциями предусмотрен дренаж для снятия избыточного фильтрационного давления в период строительства и эксплуатации ГЭС при резком изменении режима ее работы. В начале отводящего канала предусмотрен мост шириной 5.0 м и пролетом 6.5 м.

Конструктивно канал решен в виде доковой конструкции с неразрезным днищем, жестко соединенным со стенами.

Отводящий канал запроектирован в виде прямоугольного лотка шириной 6,5 м, высотой 5 м – в начальном участке.

Подготовка основания

Подготовка основания под упорными призмами

С целью исключения оползания и местных деформаций откосов плотины под упорными призмами предусматривается выполнение следующих мероприятий:

повсеместный съем почвенно-растительного слоя на всю глубину залегания;

удаление рыхлых четвертичных образований, фрагментарно развитых в пределах бортовых примыканий плотины, в виде специальных конструктивных расчисток.

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Подготовка основания под ядром

Для обеспечения надежного сопряжения ядра плотины с основанием предусмотрен комплекс мероприятий по его искусственной подготовке, включающий в себя:

съем рыхлых четвертичных отложений, а также удаление сильно выветрелой и разгруженной зоны скальных пород в виде специального котлована с заделкой трещин бетоном;

покрытие поверхности котлована двухслойным набрызг – бетоном толщиной 10 см;

бетонное основание ядра – бетонная плита толщиной 1,0 м в русловой части основания;

противофильтрационные мероприятия в основании:

площадная связующая цементация мощностью не менее 5 м;

цементационная завеса глубиной не менее 20 м.

Технологическое оборудование

Водно-энергетическими расчетами мощность ГЭС Лепсы-2 определена 16 990 кВт в четырех агрегатах (3 больших агрегата единичной мощностью по 4830 кВт и один малый агрегат – мощностью 2500 кВт).

При выборе поставщика оборудования рассматривалась установка гидротурбины с рабочим колесом РО45/820, испытанная на стендах ЛМЗ (Россия, Санкт-Петербург) и гидротурбины, предложенной китайской корпорацией «Hunan Sunny Hydropower Equipment Corporation».

По своим энергокавитационным показателям обе гидротурбины находятся на уровне мировых образцов и полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к силовому оборудованию ГЭС-2.

Гидротурбина с рабочим колесом А551с-35.2 предложенная Китайской корпорацией «Hunan Sunny Hydropower Equipment Corporation» имеет более высокие энергокавитационные показатели и принята в проекте при определении основных параметров большой и малой гидротурбин. Выбор данного поставщика основного технологического оборудования обусловлен положительным опытом эксплуатации оборудования данного поставщика на аналогичных объектах в Республике Казахстан, а также ценовой политикой поставщика, обеспечивающей оптимальное сочетание цены и качества.

Таблица №6 - Гидротурбины

Наименование	**Большая**	**Малая**
Тип гидротурбины	радиально-осевая вертикальная	
Типоразмер (модель)	HLA551C-LJ-140	HLA551C-LJ-100
Количество	3	1
Диаметр рабочего колеса, мм	1400	1000
Мощность номинальная, кВт	5031	2618
Частота вращения, об/мин:		
– номинальная	375	500
– разгонная	692	969
Расчетный напор, м	36,5	36,5
Максимальный расход через гидротурбину при H_p и $N_{ном}$, м³/с	15,2	8,0
Максимальныйк.п.д. гидротурбины в оптимуме, %	93,5	93,5
Спиральная камера	металлическая круглого сечения	
Отсасывающая труба	изогнутая коленчатая	

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Таблица №7 – Гидрогенераторы

Наименование	Большой	Малый
Тип гидрогенератора	синхронный, вертикальный	
Исполнение	подвесной	
Количество	3	1
Номинальная мощность, кВт/кВА	4830/5682	2500/2942
Коэффициент мощности	cosϕ=0,85	
Номинальное напряжение, кВ	10,5	
Частота вращения, об/мин:		
– номинальная	375	500
– разгонная	692	969
Частота сети, Гц	50	50
Система охлаждения	Замкнутая воздушная	
Тип системы возбуждения	Бесщеточная тиристорная	
Класс изоляции обмотки статора	термореактивная «F»	
Направление вращения	правое	
К.п.д. при cosϕ=0,85 и $N_{ном}$, %	96,0	95,5

Представленная китайской корпорацией универсальная характеристика гидротурбины имеет следующие единичные параметры: приведенная частота вращения в оптимуме характеристики $n_1' = 82,5$ об/мин; приведенный расход в оптимуме $Q_1' = 1200$ л/с; приведенный расход на линии 5% запаса мощности $Q_1' = 1400$ л/с; коэффициент кавитации в оптимуме $\sigma = 0,13$; коэффициент полезного действия модели в оптимуме характеристики η = 93,5.

Универсальная характеристика гидротурбины РО45/820-В-46 (№ 2114 ЛМЗ) имеет следующие единичные параметры: приведенная частота вращения в оптимуме характеристики $n_1' = 82,5$ об/мин; приведенный расход в оптимуме $Q_1' = 1200$ л/с; приведенный расход на линии 5% запаса мощности $Q_1' = 1410$ л/с; коэффициент кавитации в оптимуме $\sigma = 0,15$; коэффициент полезного действия модели в оптимуме характеристики η = 92,1.

Отсасывающая труба гидротурбины

Отсасывающая труба для большой и малой гидротурбин изогнутая высотой 2,76D1. Конус и колено отсасывающей трубы изготавливаются из листовой углеродистой стали.

Отсасывающая труба забетонирована. Для лучшей связи с бетоном к облицовке отсасывающей трубы приварены анкерные планки. Облицовка крепится к арматуре основного бетона стяжками, талрепами и домкратами.

В конусе отсасывающей трубы предусматривается люк диаметром 700 мм и подмости для попадания под рабочее колесо для его обслуживания и проведения ремонтных работ.

Для слива воды из отсасывающей трубы предусмотрен клапан с гидроприводом от маслонасоса.

Спиральная камера и статор гидротурбины

Спиральная камера металлическая, круглого сечения. Спиральная камера сварной конструкции, статор – отливка.

Спиральная камера рассчитана на восприятие максимального гидродинамического давления воды с учетом сейсмических воздействий.

Для слива воды из спиральной камеры в отсасывающую трубу предусмотрена задвижка с электроприводом.

Направляющий аппарат

Направляющий аппарат цилиндрический и включает в себя направляющие поворотные лопатки, механизм поворота лопаток, регулирующее кольцо, крышку турбины. Лопатки направляющего аппарата сварно-литые из нержавеющей стали.

Зазоры в направляющих лопатках уплотняются по торцам, перу и перед средним и нижним подшипниками цапф. Поверхности трения подшипников лопаток изготавливаются из антифрикционного материала, не требующего смазки в процессе эксплуатации.

В качестве предохранительных устройств направляющего аппарата используются срезные пальцы.

Опорные планки регулирующего кольца, а также втулки серег выполнены из антифрикционного материала, не требующего смазки. Поверхность трения на регулирующем кольце облицована нержавеющей сталью.

Приводом механизма поворота направляющих лопаток служат два спаренных сервомотора. Номинальное давление масла в сервомоторах предусматривается не менее 6,3 МПа. В конструкции сервомотора предусмотрено уменьшение скорости закрытия в конце хода штока направляющего аппарата.

Направляющий аппарат оснащен двумя датчиками линейного перемещения, установленных на штоках сервомоторов.

В направляющем аппарате предусмотрены стопорные устройства для предотвращения случайного открытия и закрытия направляющего аппарата при ремонтах, а также самопроизвольного открытия при снятом давлении масла в его сервомоторах.

Направляющий аппарат выполнен самозакрывающимся при исчезновении давления масла в системе регулирования и исчезновении электрического питания регулятора турбины.

На нижнем кольце направляющего аппарата и крышке гидротурбины установлены неподвижные лабиринтные уплотнения.

Конструкция крышки турбины обеспечивает жесткое раскрепление турбинного подшипника, рассчитанное на восприятие аварийных нагрузок. Удаление протечек воды с крышки турбины осуществляется насосами.

Рабочее колесо гидротурбины

Рабочее колесо радиально-осевого типа цельное из нержавеющей стали.

На ступице и нижнем ободе рабочего колеса предусмотрены съемные лабиринтные уплотнения.

Предусматривается впуск атмосферного воздуха под рабочее колесо при нестационарных режимах работы.

Направляющий подшипник гидротурбины

Направляющий подшипник гидротурбины на водяной смазке с устройством водяной ванны над подшипником. Подача воды производится из системы ТВС (из спиральной камеры) с дополнительной фильтрацией ее в фильтрах тонкой очистки.

Направляющий подшипник кольцевого типа с вкладышами, облицованными резиной или материалом из синтетических композиций.

Предусматривается автоматический контроль давления и расхода воды.

Ванна подшипника имеет верхнее уплотнение вала, препятствующее попаданию воды из корпуса подшипника в крышку турбины.

Предусматривается резервное питание подшипника на водяной смазке. Рабочее и резервное питания оборудованы датчиками струи и давления.

Вал гидротурбины

Вал турбины кованный из качественной низколегированной стали. Нижним фланцем вал соединяется с рабочим колесом, верхним – с валом гидрогенератора.

На валу гидротурбины установлен датчик частоты вращения турбины (рабочий и резервный).

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На валу гидротурбины предусматривается установка центробежного выключателя, воздействующего на золотник аварийного закрытия.

Уплотнение вала, служащее для предотвращения попадания воды из проточного тракта на крышку турбины, состоит из рабочего и ремонтного уплотнений. Ремонтное уплотнение предусматривается для возможности проведения ревизий и ремонтов рабочего уплотнения без осушения проточного тракта гидротурбины.

Ремонтное уплотнение вала в крышке турбины шланговое с подачей в него сжатого воздуха с давлением 0,7 МПа.

Описание конструкции большого и малого гидрогенераторов

Гидрогенератор синхронный, вертикальный трехфазного тока выполнен в подвесном исполнении с подпятником, размещенным в центральной части верхней грузонесущей крестовины, с двумя направляющими подшипниками, встроенными в верхнюю и нижнюю крестовины. Конструктивное исполнение гидрогенератора в соответствии с ГОСТ 5616-89.

Гидрогенератор выдерживает без остаточных деформаций угонную частоту вращения без ограничения по времени.

Статор неразъемный. Сердечник статора набирается из сегментов, штампованных из холоднокатаной электротехнической стали. По высоте сердечник разделен на пакеты, между которыми образованы каналы для прохождения охлаждающего воздуха.

Статор генератора жесткой конструкции, воспринимает радиальные усилия от верхнего направляющего подшипника и передает их на фундамент.

Ротор генератора состоит из: остова; обода; полюсов с обмоткой возбуждения; возбудителя; вала с втулкой нижнего направляющего подшипника; съемной втулки подпятника; тормозного диска; вентиляторов.

Шихтованный обод ротора набирается из сегментов, штампованных из листовой стали, и по высоте разбит на пакеты.

Соединение вала генератора с валом турбины осуществляется с помощью фланцев.

Верхняя крестовина выполнена цельносварной с центральной частью, в которую встроен подпятник, направляющий подшипник и масляная ванна с встроенными маслоохладителями.

Подпятник на жестких опорах с самоустанавливающимися сегментами, расположенными в масляной ванне. Сегменты облицованы эластичным металлопластмассовым покрытием (ЭМП). Подпятник работает на самосмазке.

Верхний направляющий подшипник располагается в центральной части верхней крестовины. Подшипник совмещен с подпятником и состоит из самосмазывающихся сегментов с баббитовым покрытием, которые опираются на сферическую поверхность винтовых регулировочных опор.

Нижняя крестовина выполнена цельносварной с центральной частью. В центральной части крестовины встраиваются направляющий подшипник и его масляная ванна с охладителями.

Нижний подшипник сегментного типа, самосмазывающийся с сегментами с баббитовым покрытием, опирающимися на сферические поверхности регулировочных опор.

Для охлаждения масла в ваннах устанавливаются V образные маслоохладители.

Система вентиляции замкнутая. Воздух вентилирующим действием ротора засасывается из пространства снизу и сверху статора, проходит через активную часть гидрогенератора, охлаждая обмотки и активную сталь, и выходит через водяные воздухоохладители в камеру холодного воздуха, а оттуда сверху и снизу на ротор.

Торможение вращающихся частей гидроагрегата при остановке и подъем ротора при ремонте осуществляется с помощью тормозов-домкратов, расположенных на лапах нижней крестовины.

Торможение производится сжатым воздухом под давлением 0,7 МПа, а для подъема вращающихся частей предусмотрена подача масла под давлением 10 МПа от стационарных маслонасосов высокого давления.

Тепловой контроль гидрогенератора осуществляется терморезисторами сопротивления и сигнализирующими термометрами.

МЕМОСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На гидрогенераторе предусмотрена система выявления пожара и автоматического пожаротушения распыленной водой. На питающем трубопроводе пожаротушения установлено быстродействующее запорное устройство.

Кран машинного зала

Для проведения монтажа и ремонта в здании станции предусмотрена установка мостового электрического крана грузоподъемностью 25/5 т пролетом 11 м.

Грузоподъемность крана назначена по самой тяжелой операции – перенос собранного ротора гидрогенератора весом 21,9 т. Управление краном из кабины. Кран имеет главный и вспомогательные крюки.

Скорость главного подъема, м/мин	2,4
Скорость вспомогательного подъема, м/мин	12
Скорость передвижения крана, м/мин	48
Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2
Масса крана, т	25,0

Испытание крана выполняется с помощью гидродинамометра и анкерной тяги на монтажной площадке.

Перечень гидроситового оборудования

Таблица №8

№ п/п	Наименование	Кол-во	Масса, т	
			един.	общ.
1.	Гидротурбина HLA551C-LJ-140 $N_{ном}$=5031 кВт с системой регулирования	3	30,0	90,0
2.	Гидротурбина HLA551C-LJ-100 $N_{ном}$=2618 кВт с системой регулирования	1	19,0	19,0
3.	Синхронный гидрогенератор $N_{ном}$=4830 кВт с системой возбуждения	3	49,5	148,5
4.	Синхронный гидрогенератор $N_{ном}$=2500 кВт с системой возбуждения	1	28,5	28,5
5.	Кран машинного зала г.п. 25/5 т с оборудованием для испытания	1	25,0	25,0
	Итого:			**311,0**

Вспомогательное оборудование

Насосная осушения проточной части

Система откачки воды из проточной части гидротурбины предназначена для удаления воды и поддержания в осушенном состоянии проточного тракта гидротурбины и трубопровода при проведении ремонтных работ.

Система откачки воды включает в себя:

сливной клапан в отсасывающей трубе с гидроприводом с ручным управлением, вынесенным в помещение ТВС;

водоприемный колодец для приема воды и создания перепада уровней на затворе отсасывающей трубы, обеспечивающего его прилегание к закладным частям;

сливные трубопроводы соединяющие водозаборные устройства в отсасывающей трубе с водоприемным колодцем;

насосная, оборудованная двумя рабочими горизонтальными насосами, обеспечивающие откачку воды из проточной части.

Насосная размещена под монтажной площадкой и изолирована от помещений здания станции. Попадание в него производится через герметичную дверь.

Колодец насосной осушения соединен с насосной дренажа здания станции через обратный клапан и задвижку с моторным приводом, что позволяет при аварийном затоплении производить откачку воды из здания станции с помощью насосов осушения. Управление насосами вынесено на незатопляемую отметку.

В помещении насосной предусматривается кран-балка грузоподъемностью 2 т.

Система технического водоснабжения (ТВС)

Техническая вода на ГЭС используется для охлаждения воздуха в замкнутой системе охлаждения гидрогенератора, охлаждения масла в маслоохладителях

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

подшипников и подпятников гидрогенератора, а также для смазки водяного турбинного подшипника.

При напорах на ГЭС 35 – 39 м однозначно принята самотечная система ТВС с забором воды из напорного трубопровода, с очисткой ее в фильтрах снабженных автоматической промывкой.

Вода подаваемая на подшипник гидротурбины дополнительно очищается в фильтрах тонкой очистки.

Оборудование системы ТВС размещено в специальном помещении со стороны нижнего бьефа.

Помещение ТВС обслуживается кран-балкой грузоподъемностью 2 т.

Маслообеспечение ГЭС

Специальное маслохозяйство на ГЭС Лепсы-2 не сооружается. Маслообеспечение станции предусматривается с учетом общей организации маслохозяйства в энергосистеме, обеспечивающей обработку, хранение и проведения химических анализов масел.

На ГЭС используются турбинное и изоляционное масло. Турбинное масло применяется для системы регулирования, смазки масляных подшипников и подпятника гидрогенератора.

Изоляционное масло используется для заливки в силовые трансформаторы.

На ГЭС предусмотрен следующий перечень технологических операций:

прием чистого масла на ГЭС из транспортных средств;

заполнение технологического оборудования чистым маслом;

периодическая доливка оборудования чистым маслом;

прием масла из любого маслонаполненного узла в сливной бак в аварийных ситуациях;

обработка эксплуатационного масла непосредственно в маслонаполненном оборудовании;

выдача эксплуатационного масла из технологического оборудования;

выдача отработанного масла;

отбор проб для химанализов.

Для выполнения вышеуказанных операций на ГЭС предусматривается:

колонка приема и выдачи турбинного и изоляционного масел;

расходный бак доливочного турбинного масла;

сливной бак турбинного масла в комплекте с маслонасосом;

коммуникации турбинного и изоляционного масел;

передвижное маслоочистительное оборудование и передвижной насос.

Все операции с турбинным маслом выполняются в здании ГЭС.

Силовые трансформаторы расположены на территории ОРУ, а их ревизия выполняется на монтажной площадке, поэтому колонка приема и выдачи турбинного и изоляционного масел размещена на пристанционной площадке и трубами соединена с монтажной площадкой. Доливка масла в трансформаторы производится из транспортных средств на месте установки трансформаторов.

Пневматическое хозяйство

Пневматическое хозяйство обеспечивает сжатым воздухом требуемых параметров следующие системы:

механическое торможение гидроагрегата с давлением 0,7 МПа;

технические нужды с давлением 0,7 МПа;

пневматическое ремонтное уплотнение вала гидротурбины с давлением 0,7 МПа;

зарядка гидроаккумуляторов МНУ с периодической их подзарядкой с давлением 6,3 МПа.

Питание системы торможения, технических нужд и пневматических уплотнений объединено в одну систему и обслуживается двумя компрессорами (рабочий и резервный) и двумя ресиверами на давление 0,7 МПа.

Питание гидроаккумуляторов осуществляется двумя компрессорами (рабочий и резервный) на давление 6,3 МПа и одним ресивером.

Работа компрессоров полностью автоматизирована.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Компрессорная сооружается за пределами здания станции. Для установки компрессоров сооружается специальное здание, а рядом с ним на открытом воздухе на отдельных фундаментах размещаются ресиверы.

Со зданием станции компрессорная соединена системой трубопроводов.

Для обслуживания компрессоров предусматривается кран-балка грузоподъемностью 2 т.

Механическое оборудование и его назначение

ГЭС Лепсы-2 приплотинного типа с каменно-набросной плотиной высотой до 43 метров.

Водоподводящий тракт состоит из водозаборного сооружения, безнапорного подводящего туннеля, напорного бассейна и четырех индивидуальных напорных трубопроводов (3 – диаметром 2,4 м, 1 – диаметром 1,7 м).

Водозаборное сооружение с порогом на отметке 698,70 м предназначено только для забора воды из водохранилища.

Подводящий туннель корытообразного сечения (b × h = 4,0 × 4,5 м). Осмотр подводящего туннеля производится при сработке водохранилища ниже отметки 698,7 м.

Напорный бассейн

Напорный бассейн включает в себя аванкамеру и четырехпролетный водоприемник ГЭС. Водоприемник ГЭС предназначен для обеспечения индивидуального подвода воды к гидротурбинам, недопущения попадания в направляющий аппарат мусора, а также для сброса шуги.

Каждая камера водоприемника оборудуется аварийно-ремонтным затвором, обслуживаемым канатным механизмом, сороудерживающей решеткой, очищаемая с помощью грейфера размещенного на козловом кране и сдвоенным затвором шугосброса. В период проведения ремонтных работ на закладных частях АРЗ в пазы сороудерживающей решетки устанавливается ремонтный затвор. Ремонтные работы и маневрирование механического оборудования осуществляются козловым краном.

При внезапной остановке агрегатов, аккумулирование воды, до момента открытия затворов эксплуатационного водосброса, происходит в подводящем туннеле и водохранилище, а часть воды, в зависимости от положения сдвоенного затвора, будет уходить через шугосброс.

Шугосброс

В начале водоприемника, поперек всех четырех пролетов, размещается шугосбросной лоток пролетом 1,2 м с боковым отводом устраиваемым в правобережной стенке. Шугосбросное отверстие оборудуется сдвоенным плоским затвором 1,2-2,6-2,6, состоящим из нижней и верхней секций, перемещающихся независимо друг от друга.

Опускание верхней части затвора, выполненной в виде водослива, позволяет сбрасывать шугу и плавающий мусор.

Маневрирование затвором выполняется с помощью стационарного канатного механизма грузоподъемностью 10 тс, состоящего из барабана, вращение которого осуществляется через шестерни соединенные с электродвигателем через редуктор. Механизм размещен на специальной эстакаде.

Маневрирование затвором осуществляется по следующим схемам:

При переливе через затвор верхняя секция опускается на необходимую глубину;

При пропуске воды из-под затвора механизм поднимает верхнюю секцию, которая, с помощью соединительной штанги, поднимает нижнюю секцию.

Одновременный перелив воды через затвор и пропуск воды из-под затвора не предусмотрен.

При ремонте затвора и его закладных частей канатный механизм демонтируется при помощи козлового крана.

Для предотвращения обмерзания закладных частей и примерзания к ним уплотнений предусмотрен циркуляционный электрообогрев с помощью закладных труб и масла.

Ремонтные работы по затвору и закладным частям могут выполняться при работе гидроагрегатов при снижении отметки ниже дна шугосбросного лотка 699,40 м.

МЕЖДУНАРОДНАЯ • ГЕОЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Сороудерживающая решетка

На входе в каждый напорный трубопровод устанавливаются вертикальные сороудерживающие решетки 2,4-4,2-1,7 – на трех больших водоводах и 1,7-4,2-2,4 – на малом водоводе.

Очистка решеток производится с помощью грейфера, подвешенного на козловой кран грузоподъемностью 2х10 тс.

На сороудерживающей решетке предусматривается электрообогрев.

Обслуживание сороудерживающей решетки и ремонтного затвора осуществляется с помощью козлового крана.

Аварийно-ремонтный затвор

Отверстие на входе в напорный трубопровод перекрывается аварийно-ремонтным затвором (АРЗ) 2,4-2,4-6,1 – для трех больших водоводов и 1,7-1,7-6,1 – для малого водовода.

На АРЗ возлагаются функции защиты агрегатов от угона, а также перекрытия напорного трубопровода при проведении ремонтных работ на гидроагрегате.

Сброс АРЗ осуществляется в текущую воду под собственным весом.

Маневрирование АРЗ осуществляется канатным механизмом (лебедкой) с быстрым спуском. Механизм состоит из барабана, редуктора, электродвигателя, тормоза и центробежного регулятор. При угоне агрегата и срабатывании автоматической защиты, тормоз размыкается и АРЗ под собственным весом опускается.

С увеличением скорости опускания АРЗ центробежный регулятор притормаживает скорость сматывания каната, а в конце опускания затвора командоаппаратом разрывается цепь аварийного питания тормозного электромагнита, и тормоз, под действием пружины, замыкается и останавливает канатный механизм.

Канатные механизмы размещены на специальной эстакаде. Обслуживание АРЗ и канатных механизмов предусматривается производить козловым краном.

Напорный трубопровод

От каждой камеры водоприемника до входного сечения спиральной камеры гидротурбины прокладываются индивидуальные напорные трубопроводы: три водовода диаметром 2,4 м., один водовод – диаметром 1,7 м. Трубопроводы стальные. Трубопровод состоит из металлической оболочки полностью воспринимающей динамический напор при гидроударе, воспринимающей напор и защищающей здание станции от затопления. Трубопроводы выполняются засыпанного типа.

Здание станции

В здании станции устанавливается четыре гидроагрегата (3х4830 кВт + 1х2500 кВт).

На выходе из отсасывающей трубы предусмотрена установка плоского затвора 3,2-1,5-6,3, обслуживаемого подвесной тележкой грузоподъемностью 2х5 тс, перемещаемой по монорельсовой эстакаде.

Численность эксплуатационного персонала

Расчет нормативной численности промышленно-производственного персонала ГЭС выполнен на основании «Нормативов численности промышленно-производственного персонала гидравлических электростанций (ГЭС) и каскадов ГЭС», утвержденных Министерством энергетики, индустрии и торговли Республики Казахстан 10 марта 2000г.

Нормативная численность персонала ГЭС составила 18 человек.

Декларация безопасности ГТС

Декларация безопасности гидротехнических сооружений ГЭС-2 на реке Лепсы разработана на основании Закона РК «О безопасности гидротехнических сооружений» и СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования», раздел 4.3.

В проекте предусмотрены натурные наблюдения за работой ГТС как в процессе строительства, так и при эксплуатации для своевременного выявления дефектов и неблагоприятных процессов, предотвращения отказов и аварий и оценки уровня безопасности и риска аварий.

Наблюдения за безопасной работой ГТС выполняются с помощью системы контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), состоящей из:

пьезометров опускных 10 шт.;
различные геодезические марки 46 шт.
датчиков инклинометров 60 шт.;
датчиков гидростатического давления 2 шт.;
акселерограф для регистрации сейсмики 1 комплект
напорных пьезометров 8 шт.;
щелемеров 53 шт.;
метеостанция стандартная 1 компл.;
арматурные динамометры 10 шт.
термометры 8 шт.;
накладные тензометры 36 шт.;
система сбора и анализа данных 1 компл.

Для всех основных показателей состояния ГТС даны критериальные значения их безаварийной эксплуатации. Разработан план действий эксплуатационного персонала в аварийных ситуациях.

Рыбозащитные мероприятия

Рыбозащитные мероприятия и устройства предназначены для предотвращения гибели рыб непосредственно в водоприемнике ГЭС или перед ним. Проектом предусмотрено комплексное рыбозащитное устройство с воздушно-пузырьковым методом рыбозащиты с жалюзийным рыбозаградителем и рыбопропускное сооружение с рыбоходом лоткового типа.

6.2.3 Архитектурно-планировочные решения

Основные сооружения гидроузла согласно СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» относятся к III классу.

В состав основных сооружений ГЭС-2 входят:

плотина каменно-земляная;

водосбросные сооружения, рассчитанные на пропуск строительных и эксплуатационных расходов, в составе: строительно-эксплуатационного водосброса (СЭВ) и поверхностного эксплуатационного водосброса;

водоподводящий тракт ГЭС (ВПТ), рассчитанный на подачу в агрегаты ГЭС 53,6 $м^3/с$ воды, в составе: водозаборного сооружения, подводящего туннеля с напорным бассейном, водоприемника ГЭС и турбинных водоводов, проложенных на каждый агрегат в отдельности;

шугосброс;

здание ГЭС;

отводящий тракт ГЭС в составе сопрягающего участка и отводящего канала;

сооружения выдачи мощности – ОРУ-35 кВ и двухцепная ВЛ напряжением 35 кВ.

Здание станции

Этажность – 1 этажное с подвальными (подземными) помещениями

Площадь застройки – 1157.9$м^2$.

Общая площадь, в том числе:

подземная часть – 789.41$м^2$;

надземная часть – 745.87$м^2$;

строительный объем – 12252 $м^3$.

Здание станции приплотинного типа запроектировано с полногабаритным верхним строением и рассчитано на установку четырех гидроагрегатов общей мощностью 16,99 МВт.

Верхнее строение здания станции, машзал и монтажная площадка - прямоугольное. Верхнее строение над машзалом и монтажной площадкой имеет габариты в плане 14,0х46,0 м и выполняется в сборно-монолитном железобетонном каркасе. Фасад нижнего бьефа ориентирован на юг. Въезд расположен в торце, к боковой стене примыкает вестибюль. Торцы глухие. Плоскости фасадов верхнего и нижнего бьефов решены чередующимися вертикальным глухими, шириной 1,2 м и остеклёнными полосами шириной 2,0 и высотой 6,0 м. Учитывая наличие горизонтальных выступов, специальной солнцезащиты не требуется.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Верхняя часть плоскости фасадов и глухие участки стен имеют элементы деталей, свойственных архитектуре сооружений данного региона.

Подземная часть здания станции запроектирована единым блоком и состоит из агрегатной зоны и монтажной площадки.

Размеры агрегатной зоны определились из условия размещения основного гидросилового, электротехнического и механического оборудования.

Расстояние между осями агрегатов назначено на основании габаритов проточной части турбины, гидрогенератора, подводящего напорного трубопровода и размещения вспомогательного технологического оборудования.

Высота подземного блока определилась необходимым заглублением оси рабочего колеса турбины под минимальный уровень воды в нижнем бьефе для обеспечения допустимой высоты отсасывания и максимальным горизонтом воды в нижнем бьефе ГЭС.

Машинный зал расположен на отм. 668,08 м., которая совпадает с отметкой подъезда.

Внутренние размеры машинного зала назначены с учетом размещения и обслуживания оборудования, а также обеспечения необходимых проходов между ним и строительными конструкциями. Высота машзала от пола до отметки кранового рельса назначена из условия обеспечения рабочих операций по монтажу и ремонту гидросилового оборудования и силового трансформатора мостовым кранамВ машинном зале предусмотрено два отдельных выхода на планировочную отметку расположенные по торцам машзала.

В здании станции предусмотрено устройство двух лестниц, расположенных по торцам здания станции, которые начинаются с нижних отметок и имеют выход выше отметки подъезда 668,08 м. на 40 см.

По периметру стен машзала расположены площадки, обеспечивающие проход ко второму выходу из машзала и блоку лестниц.

В помещениях агрегатной зоны, расположенных со стороны нижнего бьефа, размещается электротехническое оборудование. На нижнем этаже находится помещение устройств техводоснабжения и управления гидроклапанами системы осушения проточной части турбины.

В торце агрегатной зоны располагаются помещения насосных осушения проточной части, откачки замасленных стоков и пожаротушения, колодцы для сбора замасленных стоков, а также для воды, поступающей при осушении проточной части гидротурбины.

Монтаж и обслуживание оборудования, расположенного в машзале производится мостовым краном грузоподъемностью 25/5 т, имеющим пролет 11,0 м.

Ремонтные затворы отсасывающих труб обслуживаются монорельсовой эстакадой, грузоподъемностью 2х5 тонн, расположенной на отметке 668,08 м.

Монтажная площадка длиной 13,1 м располагается в торце здания станции на отметке 668,08 м. Такое ее расположение продиктовано компоновочными решениями пристанционной площадки и автодороги для транспортирования оборудования. Въезд на монтажную площадку осуществляется с торца здания.

Под монтажной площадкой расположены помещения вентоборудования, оборудования насосной осушения проточной части турбины, оборудования насосной замасляных стоков.

Вокруг здания станции организован проезд для пожарных машин.

Кровля верхнего строения металлическая из профилированного настила. Дневное освещение машзала осуществляется через световые проемы, расположенные в стенах.

Над отводящими камерами расположен один этаж технологических помещений с отметкой пола 663.08 м, 662,41 м:

турбинное помещение на отм. 663,08 м;

помещение оборудования систем технического водоснабжения агрегатов на отм. 662,41 м;

помещение насосной пожаротушения на отм. 662,41 м;

помещение сливного бака турбинного масла на отм. 662,41 м.

В нижнем бъефе в пристройке на отметке 668.08 располагается электрическое помещение закрытого распредустройства.

МЕМОРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Блок монтажной площадки расположен с правой стороны от агрегатного блока на одной отметке с полом машинного зала и отметкой подъезда.

Габариты монтажной площадки обеспечивают размещение отдельных узлов одного гидроагрегата в период монтажа и ремонта, а также заезд автотранспорта для разгрузки.

В блоке монтажной площадки на отметке 658,00 м располагается колодец осушения проточной части турбины. Колодец замасленных стоков располагается на отм. 658.30 м. Насосные осушения проточной части турбины и замасленных стоков, а также помещения вент. оборудования расположены на отметке 663,08 м.

Наружная отделка верхнего строения - при необходимости покраска навесных стеновых панелей. Внутренняя отделка: окраска стен навесных панелей; отделка алюкобондом железобетонного каркаса; пол монтажной площадки - гранит толщиной 40мм, пол машинного зала и пристройки - керамическая плитка; потолок машинного зала и пристройки - покраска водоэмульсионной краской. Материал окон и дверей алюминий и стеклопакеты.

Служебно-производственный корпус (СПК)

Этажность – 1 этажное с подвальными (подземными) помещениями.

Площадь застройки – 679.2 м^2.

Общая площадь, в том числе:

подземная часть – 347.7 м^2;

надземная часть – 338.6;

строительный объем – 2140 м^3.

Одноэтажное здание с подвалом, квадратное в плане (18,0х18,0 м) с двумя приставными лестничными клетками и световым фонарём активной формы на крыше. Подвал имеет увеличенные габариты за счёт помещения трансформаторов собственных нужд и кондиционерной, снабжённых люками для замены оборудования.

Такая компоновка позволяет решить компактно планировку здания с учётом технологических связей при малых объёмах помещений. В подвале размещены бытовые помещения (с преобразованием их в ПРУ), аккумуляторная, электрокотельная.

Архитектурное решение фасадов предусматривает наличие элементов, имеющих общность с архитектурным решением верхнего строения здания станции.

Служебно-производственный корпус (СПК) конструктивно представляет собой здание в каркасно-панельном исполнении с шагом колонн 6,0 м, с сечением колонн 40х40 см. Высота первого этажа 3,6 м, подвала 3,3 м. Перекрытия - многопустотные плиты по серии УТР46.1-95 в.1. Перегородки – с кирпичным заполнением - 0,12 м М 75, ГОСТ 530-2012. Конструкции светового фонаря металлические, железобетонные плиты индивидуальные. Водосток внутренний.

Крыша двускатная из профнастила, крепящаяся к прогонам из швеллеров опирающихсяна поддерживаюшие конструкции из уголков- по ГОСТам- 8239, 8240, 8509, 8510. Монтаж металлических конструкций производится специализированными подъемными механизмами и оборудованием. Стены толщиной от 0,7 м подвальной части выполнены из монолитного железобетона класса В15, перегородки из кирпича М75. Отметка низа фундамента -3,3 м. грунт основания – галечник. Отметка земли -0,4 м, отметка цоколя 0,00 м относительно рельефа местности. Отмостка из бетона класса В15.

Компрессорная

Этажность – 1 этажное.

Площадь застройки -226,3 м^2.

Общая площадь – 135,02 м^2.

Строительный объем – 700 м^2.

Одноэтажное здание прямоугольное в плане 16,2 х 9,6 с помещениями ресиверов и площадкой для ремонта затворов также при помощи декоративных стенок, связано с откосом рельефа аналогично аппаратной маслохозяйства. Кирпичное здание с пролетом 4,8 м.

Стены толщиной 380 мм.

Окна - блоки из ПХВ профилей, доски подоконные из ПХВ.

Полы – цементно-песчаная стяжка, керамическая кислостойкая плитка по ГОСТ 961-84.

Внутренняя отделка

Покраска стен и потолков – известковая побелка.

Наружная отделка

Штукатурка стен и цоколя - улучшенная цементно-песчаным раствором. Покраска стен выполнена эмульсионной фасадной краской.

Облицовка – местами матовой керамической плиткой.

Выполнено устройство подоконных отливов из листовой стали.

Вокруг здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1000 м.

Проходная

Этажность – 1 этажное.

Площадь застройки – 85,43 м^2.

Общая площадь – 31,36 м^2.

Строительный объем – 94,1 м^3.

Здание проходной – одноэтажное, квадратное в плане 6,0х6,0 м, высота помещения – 3,0 м, здания – 5,92 м. Крыша – четырехскатная, вентилируемая, кровля – из металлочерепицы по металлическим прогонам. При проходной предусмотрена автостоянка.

6.2.4 Конструктивные решения

Здание станции

Уровень ответственности – II

Степень огнестойкости – II

Верхнее строение здания станции состоит из железобетонного каркаса и навесных панелей. Шаг колонн принят равным 6,0 м.

Кровля верхнего строения металлическая из профилированного настила (ГОСТ 24045-94).

Перекрытие - сборно-монолитное из железобетонных балок покрытия индивидуального изготовления.

Крыша - двускатная металлическая из профнастила крепящаяся к прогонам из швеллеров опирающихся на поддерживающие конструкции из уголков. Метод монтажа кровли - сварка каркаса из угольков и швеллера (ГОСТ 8240-97), профнастила - сварка и клепка.

Пристройка в нижнем бьефе представляет собой одноэтажное здание промышленного типа, отделенное от верхнего строения деформационным швом, запроектировано в монолитном железобетонном каркасе со стеновым заполнением из навесных панелей типа «сендвич». Перекрытие выполнено из пустотелых плит покрытия по серии 1.141.1-1918.5в.2,3.

Крыша - односкатная металлическая - из профнастила.

Материал перегородок - кирпич.

Сечение *колонн*: до подкрановой балки - 140х70 см, выше - 60х70 см. Высота колонн -11,5 м. Сечение ригеля - 60х60 см. Класс применяемой арматуры А-I, А-II, А-III по ГОСТ 5781-82*. Вид материала каркаса - монолитный железобетон. Плита перекрытия индивидуального изготовления, плиты покрытия по серии УТР46.1-95 в.1. Толщины конструктивных элемент подземной части приняты из условия обеспечения их прочности, надежности и водонепроницаемости от 0,7 до 1,5 м. (ГОСТы на элементы металлических конструкций - 8239, 8240, 8509, 8510).

Подземная часть здания конструктивно представляет собой железобетонную коробку, в которой устанавливаются агрегаты и размещается проточная часть турбин. Агрегатные блоки не отделяются деформационным швом от подземного массива блока монтажной площадки, образуя единую конструкцию, несущую верхнее строение.

Подводная часть здания станции представляет собой массивное железобетонное сооружение, выполнение которого предусмотрено в сборно-монолитном исполнении с применением сборных элементов, армокаркасов и армосеток. Толщины конструктивных элементов приняты из условия обеспечения их прочности, надежности и водонепроницаемости. Монолитные железобетонные конструкции выполняются из бетона класса В15 и В25, сборные конструкции из бетона класса В25

МЕМОРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМОРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Служебно-производственный корпус (СПК)

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Служебно-производственный корпус (СПК) конструктивно представляет собой здание в каркасно-панельном исполнении шагом колонн 6,0 м, с сечением колонн 40х40см. Высота первого этажа 3,6 м, подвала 3,3 м. Перекрытия – многопустотные плиты по серии УТР46.1-95 в.1. Перегородки - с кирпичным заполнением - 0,12 м. Конструкции светового фонаря металлические, железобетонные плиты индивидуальные. Водосток внутренний.

Крыша двускатная из профнастила, крепящаяся к прогонам из швеллеров опирающихся на поддерживающие конструкции из уголков- по ГОСТам- 8239, 8240, 8509, 8510. Монтаж металлических конструкций производится специализированными подъемными механизмами и оборудованием. Стены толщиной от 0,7 м подвальной части выполнены из монолитного железобетона класса В15, перегородки из кирпича М75. Отметка низа фундамента -3,3 м. грунт основания - галечник. Отметка земли -0,4 м, отметка цоколя 0,00 м относительно рельефа местности. Отмостка из бетона класса В15.

Отстойник с насосной станцией и «Автопен»

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Этажность – подземное помещение.

Площадь застройки – 29.2 м^2.

Общая площадь строительства (подземной) – 18.1 м^2.

Строительный объем – 56.26 м^3.

Данное сооружение расположено на пристанционной площадке отм. 662,41 и состоит из отстойника, совмещенного с насосной станцией откачки замасленных стоков и фильтров «Автопен-2ст». При пожаротушении из пожарных гидрантов силовых трансформаторов на ОРУ, замасленная смесь отводится самотеком в отстойник – маслоотделитель трубопроводом диаметром 300 мм.

Компоновка отстойника увязана с планово-высотным расположением силовых трансформаторов на ОРУ. Отстойник с насосной выполнен в виде закрытого колодца, расположенного в траншее и засыпаемого грунтом обратной засыпки. Перед засыпкой все наружные поверхности отстойника покрываются гидроизоляционным слоем. Конструктивно отстойник представляет собой замкнутую раму размерами 6,37 х 3,19 х 3,11 м, выполняемую из монолитного железобетона класса В15. Отметка низа отстойника 664,97 м, отметка верха засыпки – 669,08 м.

Отмостка – бетон класса В15. Применяется плита покрытия УТР46.1-95 в.1.

Компрессорная

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Этажность – 1 этажное.

Площадь застройки – 226,3 м^2.

Общая площадь строительства – 135,02 м^2.

Строительный объем – 700 м^3.

Одноэтажное здание прямоугольное в плане 16,2 х 9,6 м с площадкой ресиверов и площадкой для ремонта затворов также при помощи декоративных стенок, связано с откосом рельефа аналогично аппаратной маслохозяйства.

Конструкция компрессорной - кирпичное здание с пролетом 4,8 м. Фундаменты ленточные из блоков.

Перекрытие сборно-монолитное из железобетонных плит покрытия по серии УТР46.-95 в.1. Отмостка – бетон класса В15. Материал окон и дверей – алюминий и стеклопакеты. Покрытие полов – плитка керамическая. Здание каркасного типа с кирпичным заполнением М75. Сечение колонн – 40х40см, высота – 4,5 м, сечение ригеля – 40х40 см. Класс применяемой арматуры А-I, А-II, А-III. Вид материала каркаса – монолитный железобетон. Конструкции выполняются из монолитного железобетона класса В15 и В 25, сборные конструкции из железобетона класса В25. Перекрытие сборно-монолитное из железобетонных плит покрытия. Крыша двускатная металлическая из профнастила крепящаяся к прогонам из швеллеров опирающихся на поддерживающие

конструкции из уголков. Монтаж металлических конструкций – сварка и клепка, специализированными подъемными механизмами и оборудованием. Фундамент – ленточный, 16,2х9,6 м. основанием компресссорной является слежавшиеся галечник. Отметка низа фундамента -1,40 м. отметка земли –0,40 м, отметка цоколя 0,00 м согласно рельефа.

Проходная

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Конструкция здания – жесткая с несущими кирпичными стенами. Фундаменты – ленточные монолитные из бетона класса В15. Размеры фундаментов – 6х6 м. Под фундаментами предусмотрена подготовка из гравийно-песчаной смеси толщиной 500 мм с заливкой по ней горячего битума толщиной 50 мм. Боковые поверхности фундаментов покрываются горячим битумом толщиной 2 мм. Стены – кирпичные с монолитными железобетонными сердечниками и горизонтальным армированием. Кирпичная кладка из обыкновенного и лицевого кирпича марки М75, ГОСТ 530-2012. Кладка из лицевого кирпича производится с расшивкой швов.

Отметка земли 0,00 м. Отметка цоколя +0,4 м. Отметка подземной части - -1,0 м. Кровля из металлочерепицы по металлическим прогонам. Перекрытие выполняется плитой покрытия П1 из сборного железобетона серии 1.141.1-1918.5в.2,3. Утепление - один слой рубероида на битумной мастике и керамзита толщиной 150 мм. Основание проходной слежавшийся галечник. Толщина каменной кладки – 0,12 м.

Строительно-эксплуатационный водосброс (СЭВ)

Строительно-эксплуатационный водосброс предназначен для пропуска строительных расходов в строительный период и эксплуатационных расходов, совместно с эксплуатационным водосбросом, в эксплуатационный период.

Определяющим в назначении параметров СЭВа явились обеспечение пропуска строительных расходов, равные Q=246 м^3/сек (10% обеспеченности расходов реки). Местоположение СЭВ – правобережное, проложен в теле (под насыпью) плотины, прямой (без поворотов).

СЭВ – водосброс глубинного типа, управление – с нижнего бьефа плотины с узла затворов СЭВ.

Режим работы: в строительный период – напорно-безнапорный, в эксплуатационный период – устойчиво напорный.

Состав сооружений СЭВ:

входной оголовок;

железобетонная труба подковообразного сечения в своде с bxh= 5,2х5,0 м;

узел затворов с двухпролетной камерой затворов, разделенной бычком, с пролетом каждого – 2,5 м и высотой 4,6 м. и помещения управления затворами;

концевое сооружение с носком-трамплином.

Входной оголовок обеспечивает плавный водозабор в трубу СЭВ, сечение – прямоугольное с подковообразным сечение в своде. Длина участка железобетонной трубы вместе с камерой затворов составляет 184,3 м. Обделка – железобетон класса В25. Максимальная расчетная толщина – 80 см.

Камера затворов – двухпролетная, с переходным участком. Облицовка – сталежелезобетонная. В камере устраиваются пазы для двух пролетов основных и аварийно-ремонтных затворов. Длина участка камеры затворов – 8,0 м.

Управление затворами выполняется с узла затворов СЭВ, расположенного в нижнем бьефе, где устанавливаются по два ряда основных и аварийно-ремонтных затворов. В помещении узла затворов устанавливаются 4 гидропривода (два для основных затворов, два для аварийно-ремонтных затворов), МНУ и вспомогательное оборудование.

На концевом сооружении с носком-трамплином выполняется гашение энергии потока расходов водосброса.

Общая длина строительно-эксплуатационного водосброса составляет 223,3 м.

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Поверхностный эксплуатационный водосброс

Водосброс – поверхностного типа, выполняется в виде водослива с широким порогом. Назначение – совместно с СЭВ, сброс паводковых вод с водохранилища в нижний бьеф плотины. Пропускная способность - 180 м^3/сек.

Местоположение – правый берег реки, примыкает к правому борту плотины.

Состав сооружений эксплуатационного водосброса: водозабор; быстроток; концевое сооружение.

Водозабор осуществляется водосливом широкого порога. Ширина водосброса по фронту – 14,4 м. Отметка порога водозабора – 697,5 м. Отметка верха – 705,0 м.

Водозаборный участок водосброса разделен на три пролета двумя бычками. В этих пролетах предусмотрена установка трех затворов плоских основных, с размерами каждого 4х4м.

Туннельный участок быстротока длиной 119,8 м, габаритные размеры – 3,5х3,5м в свету. Открытый быстроток доковой конструкции с размерами в свету – 3,5х2,5м, длина – 57,5м.

Концевое сооружение с носком-трамплином, аналогичной конструкции с концевым сооружением СЭВ.

Водоподводящий тракт ГЭС

Подводящий тракт состоит из: водозаборного сооружения, подводящего туннеля с напорным бассейном, водоприемника ГЭС и турбинных водоводов.

Вода к напорному бассейну с водоприемником ГЭС подходит по подводящему туннелю длиной 110,9 м.

Подводящий туннель выполняется корытообразного сечения, с железобетонной обделкой. Туннель рассчитан на пропуск расходов до 53,6 м^3/сек. На оголовке канала устраиваются пазы для ремонтного затвора. Туннель запроектирован на работу в безнапорном режиме, как канал саморегулирующего типа.

Напорный бассейн предназначен для сопряжения безнапорного подводящего туннеля с турбинными напорными водоводами. В состав сооружений напорного бассейна входят: водоприемные устройства напорного водовода; аванкамера, в которой осуществляется плавный переход от канала к более широкому и глубокому фронту водоприемных устройств; промывные и ледошугосбросные устройства.

Водоприемник располагается в напорной стенке бассейна и разделяется между собой бычками. Водоприемник служит для забора воды на агрегаты ГЭС. Водоприемник с отметкой порога 695,9 м представляет собой четырех пролетную башню высотой 8,1 м, выполненную из железобетона. Проточная часть представляет собой три пролета шириной 2,4 м каждый и один пролет – 1,7 м, разделенные бычками, выполненными по эллиптической кривой, шириной 1,2 м. Толщина железобетона лотковой части 2,0 м, устоев – от 2 до 1,2 м.

Каждый пролет водоприемника оснащен сороудерживающей решеткой. Перед пазами решетки заложены пазы для грейфера, позволяющего производить очистку решеток от плавающего мусора.

В конце каждого пролета размещен один ряд быстро падающих аварийно-ремонтных затворов. Кроме этого водоприемник оснащен подъемными механизмами к затворам, размещенными на отметке верха водоприемника.

Отметки порогов канала и напорного бассейна назначены из условия обеспечения работы ГЭС по водотоку при любых возможных режимах расходов реки.

Турбинные водоводы диаметром 2,4 м для трех больших агрегатов и 1,7 м для малого агрегата выполняются в открытой выемке и засыпаются обратной засыпкой до отметки пристанционной площадки. Турбинные водоводы подводятся к агрегатам здания ГЭС в плане – фронтально. Конструктивно турбинные водоводы выполняются в стальной облицовке толщиной 12 мм и с ребрами жесткости с шагом 1,5 м вдоль трубопровода.

Отводящий тракт

Отводящий тракт служит для отвода воды пропускаемая через агрегаты ГЭС и рассчитан на расход ГЭС – 53,6 м^3/сек.

В состав сооружений входят: сопрягающий участок и отводящий канал.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Плановое – высотное положение отводящего тракта принято из условий оптимального гидравлического сопряжения уровнем нижнего бьефа при минимальных объемах строительно-монтажных работ.

Сопрягающий участок запроектирован в виде канала прямоугольного сечения шириной 26,0 м с сужением до 6,5 м на длине 10,3 м. Отметка дна канала на участке сопряжения меняется от 659,0 м до 661,1 м.

За бетонными конструкциями предусмотрен дренаж для снятия избыточного фильтрационного давления в период строительства и эксплуатации ГЭС при резком изменении режима ее работы. Конструктивно канал решен в виде доковой конструкции с неразрезным днищем, жестко соединенным со стенами.

Отводящий канал запроектирован в виде прямоугольного лотка шириной 6,5 м, высотой 5м – в начальном участке.

ОРУ-35 кВ

Площадка ОРУ-35кВ совмещается с площадкой главных повышающих трансформаторов –3 трансформатора типа ТМ-6300/35/10 и 1 трансформатор типа ТМ-4000/35/10, располагается в 35 м от здания станции и имеет размеры 60,0х45,0 м.

Компоновка ОРУ обусловлена конфигурацией площадки, а также целесообразностью расположения её вблизи здания станции и обеспечением нормального подъезда, а также возможностью прокатки трансформаторов на монтажную площадку здания станции, где должны производиться их ревизия и ремонт.

Антисейсмические мероприятия.

Сейсмостойкость зданий СПК отвечает всем требованиям СНиП РК 2.03-30-2006 для зоны сейсмичности 8Z в частности:

стены подвальной части толщиной от 0,7 м выполнены из монолитного железобетона класса В15, перегородки толщиной 12 см из кирпича М75;

габариты, в плане 18.0х18,0 м, высотой 3,3 м каждого уровня СПК (подвала и первого этажа) не превышают значений таб. 7.1 п. 7.2 (72х60 м) и таб.7.2 п. 7.3 (13 м);

по п. 7.52 в здании СПК запроектирован монолитный железобетонный каркас с кирпичным заполнением;

сейсмостойкость здания проходной отвечает всем требованиям СНиП РК 2.03-30-2006 для зоны сейсмичности 8_2 в частности:

под стены выполнены ленточные фундаменты из монолитного бетона В15, уложенные на галечник;

габариты в плане 6.0х6.0 м и высотой 3.0 м не превышают значений таб. 7.1 п. 7.2 (72х60 м) и таб.7.2 п. 7.3 (13 м);

сейсмостойкость здания компрессорной отвечает всем требованиям СНиП РК 2.03-30-2006 для зоны сейсмичности 8Z в частности:

под стены выполнены ленточные фундаменты из монолитного ж/бетона В15, уложенные на галечник;

габариты в плане 16.2х9,6 м и высотой 4,7 м не превышают значений таб. 7.1 п. 7.2 (72х60 м) и таб.7.2 п. 7.3 (13 м);

по п. 7.52 в одноэтажном здании компрессорной запроектирован железобетонный комбинированный каркас;

в соответствии с п. 7.57 стыки арматурных выпусков ригелей и стоек рам предусмотрены на ванной сварке и отнесены от грани стоек на расстояние 75 см;

согласно п. 7.60 заполнение, участвующее в работе каркаса - кирпич марки М-75 ГОСТ 530-2012, соответствующий требованиям подраздела «Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки»;

согласно п. 7.89 для кладки стен применен кирпич обожженный полнотелый марки 75 ГОСТ 530-2012, кладка стен выполнена на смешанных цементных растворах марки 100;

согласно п. 7.100 в сопряжениях кладки несущих стен предусмотрены арматурные сетки с суммарной площадью сечения продольной арматуры не менее 1 см², длиной не менее 150 см через 700 мм по высоте для сейсмичности строительной площадки 8/2 баллов;

согласно п. 7.101 для повышения сейсмостойкости кирпичных стен в горизонтальных швах кладки уложены те же арматурные сетки, что и в углах сопряжения;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

в соответствии с п. 7.103 в стенах СПК выполнены вертикальные железобетонные включения (сердечники) по краям оконных и дверных проемов и соединены с антисейсмическим поясом и монолитным обрамлением ленточного фундамента. Толщина сердечников 13 см, бетон - класса В15.

размеры элементов кирпичных стен более 5 м выполнены с усилениями (сетки) в соответствии с п. 7.108;

дверные и оконные проемы в кирпичных стенах при сейсмичности 8/2 баллов выполнены в железобетонном обрамлении по п. 7.109;

монолитные перемычки согласно п. 7.113 предусмотрены на всю толщину стены и заделаны в кладку на глубину 35 см;

перекрытия и покрытия здания, выполнены жесткими в горизонтальной плоскости из сборного железобетона В25 (типовые плиты, разработанные для сейсмических районов), которые обеспечивают совместность работы вертикальных конструкций при сейсмических воздействиях (смотри п. 7.22);

в соответствии с п. 7.23 жесткость и прочность сборных железобетонных перекрытий и покрытий обеспечивается путем:

замоноличивания швов между плитами цементно-песчаным раствором;

устройства связей, воспринимающих усилия, возникающие в швах между плитами;

устройства монолитных железобетонных обвязок в швах между раздвинутыми плитами перекрытий;

по п. 7.24 боковые грани плит сборных перекрытий и покрытий имеют шпоночную или рифленую поверхность. В плитах, для соединения с антисейсмическим поясом и для связи элементами каркаса или стенами предусмотрены арматурные выпуски.

на основании п. 7.26 опирание многопустотных плит покрытия на антисейсмический пояс выполнено со связями в виде вертикальных выпусков арматуры с шагом 400 мм и диаметром12 мм;

на основании п. 7.30 принята длина участков опирания железобетонных плит перекрытий и покрытий на кирпичных стенах - 120 мм.

в соответствии с пп. 7.98 и 7.99 по верху стен проложен антисейсмический пояс, ширина которого принята в соответствии с толщиной стен – 38 см и высотой - 15 см. Класс бетона В15.

Сейсмостойкость сооружений отстойника обеспечивается конструктивными особенностями, подземным расположением здания и расчетами на прочность конструкции.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление и вентиляция, кондиционирование

Отопление и вентиляция

Проект систем отопления и вентиляции выполнен в соответствии с действующими нормативными документами.

Источник теплоснабжения – электроэнергия. Режим работы – круглосуточный.

Расчетная температура наружного воздуха в зимний период минус 25° С.

Холодоснабжение осуществляется бытовыми кондиционерами.

Отопительно-вентиляционные устройства выбраны в зависимости от назначения помещений и санитарно-производственных вредностей, выделяющихся в них.

Блок машинного зала

Теплоснабжение ГЭС предусмотрено отопительно-вентиляционной установкой, работающей от электрической энергии.

Отопление блока машинного зала – воздушное, за счет теплого воздуха отбираемого от генераторов при размыкании цикла вентиляции. При не работающих агрегатах (на время их ремонта) при наличии ремонтного персонала предусматривается установка отопительных агрегатов СФОЦ-25/05И1-2 шт. В помещениях подземной части блока теплопотери компенсируются тепловыделениями от оборудования.

Вентиляция помещений блока машинного зала - общеобменная, приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен в машзале служит на ассимиляцию тепловых избытков в теплый период года с учетом максимальных тепловыделений от технологического оборудования, теплопоступления от перекрытия, стены и от остекления.

В теплый период года, в соответствии с расчетным количеством воздуха 20000 м^3/час по помещениям, воздухообмен обеспечивается подпором приточной системы П1, к установке приняты секции КЦКП-10, где воздух охлаждается в воздухоохладителях и с температурой 21° С подается в помещение, а удаление воздуха через открывающиеся фрамуги верхних рядов окон машзала.

Установка кондиционера на поддержание заданных параметров внутреннего воздуха экономически оправдана уменьшением воздухообмена, что в свою очередь уменьшает затраты электроэнергии на вентиляционные установки и размеры воздуховодов.

В холодный период года в машинном зале и турбинном помещении воздухообмен обеспечивается за счет инфильтрации воздуха через проемы верхнего ряда окон.

В помещениях без естественного проветривания - помещения нижнего бьефа, помещение техническое водоснабжение (ТВС) (объем помещения 1000м3) подача воздуха при минимальном однократном воздухообмене (выделения вредности отсутствует) обеспечивается приточной установкой П2 для зимнего режима в виде радиального вентилятора ВР4-75 N3,15 с электрокалорифером и системой воздуховодов - стальных электросварных труб диаметром 428 мм, прокладываемых в бетонной стене подземной части здания станции. Удаление воздуха из помещения технического водоснабжения производится осевым вентилятором ВО 6-300.

Из подземных помещений блока машзала, нижнего бьефа и помещений под закрытой монтажной площадкой (ЗМП) вытяжка осуществляется вытяжными системами В1 - В8.

В помещении насосной осушения турбин предусматриваются приточно - вытяжные системы вентиляции, осуществляемые осевыми вентиляторами ВО 6-300. В помещении слива масла категории производства «В» предусмотрена периодически действующая вытяжная вентиляция - осевой вентилятор ВО 6-300.

Выброс воздуха наружу из перечисленных выше помещений осуществляется посредством системы воздуховодов, прокладываемых в теле бетона стен, исходя из конструктивных особенностей здания.

Приточная противодымная вентиляции предусмотрена для защиты эвакуационной лестницы подачей наружного воздуха в тамбур-шлюзы всех этажей от радиального вентилятора системы Д1.

Воздухообмен рассчитан на поддержание в тамбуре на этаже возгорания давления 20 Па при открывании двери из коридора на незадымляемую лестничную клетку. Расход воздуха 5000 кг/ч на 1м2 площади створки двери.

Воздуховоды из стальных электросварных труб прокладываются к тамбурам на каждом этаже в бетонных стенах.

Вытяжные вентиляторы приняты взрывозащищенного исполнения. Система вентиляции сблокирована со средствами автоматического пожаротушения.

Источником холода для охлаждение воздуха в центральном кондиционере КЦКП здания станции является вода нижнего бьефа ГЭС с температурой плюс 14° С.

Вода на установку поступает из противопожарного водопровода ГЭС и после кондиционера самотеком сбрасывается в нижний бьеф здания станции.

Использование воды, как естественного источника холода дает возможность охлаждения воздуха и создание в помещениях параметров, близких к оптимальным.

Служебно-производственный корпус

Отопление корпуса предусмотрено электрическое, электрическими радиаторами типа Термо-4.

Вентиляция в производственных и административно-служебных помещениях СПК проектируется с естественным побуждением. Воздухообмен рассчитан на ассимиляцию избыточного тепла при тепловыделениях от людей и теплопоступлений от солнечной радиации.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Кондиционирование принимается в помещениях служебно-производственного корпуса для нормальной работы с температурой 21-22° С с использованием индивидуальных сплит-систем.

Компрессорная

Ввиду значительных тепловыделений в помещение компрессорной, отопление принято дежурное, рассчитанное на температуру внутреннего воздуха плюс 10° С. В помещении рессиверной в холодный период года поддерживается температура плюс 9° С. В качестве нагревательных приборов приняты электропечи типа ПЭТ-4 мощностью 1 кВт.

Вентиляция в помещении компрессорной предусмотрена общеобменная с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловых избытков. В зимний период вентиляция естественная - через окна и двери. В летний период вытяжка осуществляется с помощью осевых вентиляторов установленных в стенах, а также через открывающиеся фрамуги окон.

Проходная

Отопление помещения с помощью электрических радиаторов Термо-4. Вентиляция естественная с помощью открывающихся фрамуг окон.

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции:

Таблица № 9

Наименование здания	Периоды года при Тн,°С	Расход тепла, кВт			
		На отопление	На Вентиляцию и ВТЗ	Общий	Установленная мощность эл.двиг.
Здание станции	-25	31,4	-	31,4	70,25
Служебно производственный корпус	-25	37,2	-	37,2	58,43
Компрессорная	-25	13,96	-	13,96	15,75
Проходная	-25	1,2	-	1,2	4,0

Мероприятия по устранению шума

Проектом предусматривается следующие мероприятия по шумоглушению: установка вентиляционного оборудования в отдельных помещениях, применение электродвигателей вентиляторов с числом оборотов не более 1500 об/мин, установка вентиляторов и насосов на виброизолирующих основаниях, соединение воздуховодов с вентиляторами и трубопроводов с насосами посредством гибких вставок.

Противопожарные мероприятия

При возникновении пожара осуществляется блокировка систем вентиляции помещений пожароопасных производств с системами автоматического пожаротушения и извещателей.

После прокладки инженерных коммуникаций, все проемы в стенах и перегородках заделываются цементно-песчаным раствором.

Управление вентиляционными агрегатами осуществляется дистанционно из помещений, обслуживаемых соответствующими системами.

Водоснабжение и канализация

Наружные сети водоснабжения и канализации

Наружные сети противопожарного водопровода и канализации

На площадке гидроузла проектом предусмотрено устройство противопожарного водопровода. Для нужд хозяйственного и питьевого водоснабжения предусмотрена вода привозная.

За источник противопожарного водоснабжения принят нижний бьеф ГЭС - сопрягающий участок отводящего тракта ГЭС, из которого вода на нужды пожаротушения забирается противопожарными насосами, установленными в здании ГЭС. Далее по трубопроводам вода подается в противопожарную сеть здания ГЭС на внутреннее пожаротушение и в наружную противопожарную сеть гидроузла. Источником противопожарного водоснабжения в сопрягающем участке является вода, сбрасываемая из отсасывающих труб гидроагрегатов. При полной остановке всех агрегатов ГЭС, источником водоснабжения для сопрягающего участка является предусмотренный для таких случаев трубопровод с забором воды с нижнего бьефа плотины. Диаметр трубопровода принят равным 219х5,0 мм.

Общий расчетный расход воды на пожаротушение гидроузла с учетом подачи воды на внутреннее пожаротушение составляет 50 л/сек.

Сети противопожарного водоснабжения запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Предусмотрена их изоляция.

На площадке строительства гидроузла предусмотрены раздельные друг от друга системы хозяйственно-бытовой и производственной канализаций.

Сточные воды от бытовых помещений служебно-производственного корпуса и компрессорной самотечным трубопроводом из керамических труб диаметром 150 мм собираются в накопительную емкость - выгреб, откуда ассенизационными машинами отвозятся в места согласованные с СЭС.

Для предотвращения затопления, в случае несвоевременного вывоза стоков, накопительная емкость оборудуется датчиком максимального уровня стоков с передачей сигнала на диспетчерский пульт.

Производственная канализация предназначена для осушения спиральных камер турбины при ревизии и ремонте, для опорожнения отсасывающей трубы, а также для сбора стока воды с пола машзала и монтажной площадки и удаления воды при протеканиях из уплотнений вала турбины.

Перечисленные стоки самотеком поступают в мокрый колодец с последующей откачкой из него стационарным дренажным насосом в аванкамеру отводящего канала.

Автоматизация работы насоса обеспечена поплавковым выключателем.

В случае пожара в здании ГЭС, компрессорной или на площадке ОРУ, а также при авариях и при эксплуатации маслосистем гидромашин производственные сточные воды содержат масла. Маслосодержащие сточные воды проходят очистку на очистных сооружениях по очистке маслосодержащих сточных вод «Автопен – 2 ступени» и после очистки сбрасываются в нижний бьеф ГЭС.

Внутренние сети водоснабжения и канализации

Здание ГЭС

В здании ГЭС предусмотрено устройство противопожарного водопровода Расход воды в соответствии со СНиП РК 4.01-41-2006* табл.2 составляет 2 струи по 5 л/сек. Пожаротушение предусматривается от пожарных кранов, установленных внутри здания.

Согласно п. 2.31 ГОСТ 5616-89* для гидрогенераторов предусматривается система автоматического пожаротушения.

Расход воды на автоматическое пожаротушение гидрогенератора принят по данным завода-изготовителя и составляет 15 л/сек.

В здании предусмотрено устройство насосной станции пожаротушения. В насосной установлено 2 насоса (1-рабочий, 1-резервный) марки Grundfos NK 80-200, производительность одного насоса составляет Q=180 м^3/ч, напор развиваемый насосом составляет Н=60 м. Насосы расположены под заливом нижнего бьефа. Пуск насосов предусмотрен от кнопок установленных у пожарных кранов зданий или вручную.

В здании станции к кольцевой сети, прокладываемой по стенам и конструкциям турбинного помещения, подключаются пожарные краны для внутреннего пожаротушения, система автоматического пожаротушения гидрогенераторов, а также кольцевая сеть пристанционной площадки. Водопроводные сети выполняются из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб.

В здании предусмотрено устройство производственной канализации из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91. Производственная канализация отводит сточные воды, которые образуются при эксплуатации маслосистем гидромашин и сточные воды образующиеся при автоматическом пожаротушении гидрогенераторов, во время которого возможны выбросы масла, а также выбросы воды на крышку турбины. Маслосодержащие стоки самотеком поступают в колодец замасленных стоков. расположенный в здании станции. При поступлении в отстойник замасленных вод и образовании на его поверхности слоя всплывшего масла, отстоянные воды из колодца откачиваются двумя консольными насосами К65-50-160 (один рабочий, один резервный) в отстойник – маслоотделитель, расположенный на пристанционной площадке.

Здание СПК

В здании СПК предусмотрено устройство раздельных хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов. Вода, предназначенная для хозяйственно-питьевых

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

нужд – привозная. Сети хозяйственно-питьевого водопровода выполняются из полипропиленовых труб PN10. Сети противопожарного водопровода выполняются из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

В здании проходят кабельные каналы для которых предусмотрено автоматическое пожаротушение.

Для хозяйственно-питьевых нужд предусмотрена установка на кровле здания бака запаса воды. Из бака вода подается к санитарным приборам, установленным в подвальном помещении здания.

Канализация в здании запроектирована хозяйственно-бытовая, отводящая сточные воды от санитарно-технических приборов. Сети хозяйственно-бытовой канализации предусмотрены из полиэтиленовых труб ГОСТ 22689-89. Выпуск канализации выполнен из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98. Чугунные трубы покрываются кузбасслаком.

Здание компрессорной

В здании компрессорной предусмотрено устройство раздельных хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов. Вода, предназначенная для хозяйственных и питьевых нужд – привозная. В здании установлен бак запаса воды. Сети хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрены из полипропиленовых труб PN10.

Расход воды на внутреннее пожаротушение принят 5,0 л/сек. Пожаротушение предусмотрено от пожарных кранов. Противопожарный водопровод выполнен из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75*.

Канализация в здании запроектирована раздельная хозяйственно-бытовая, отводящая сточные воды от раковины и производственная, отводящая замасленные сточные воды, образующиеся в случае пожаротушения.

Сети хозяйственно-бытовой канализации предусмотрены из полиэтиленовых труб ГОСТ 22689-89. Выпуск канализации выполнен из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98. Чугунные трубы покрываются кузбасслаком.

Производственная канализация выполнена из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Сооружение по очистке маслосодержащих сточных вод

На площадке гидроузла предусмотрена установка сооружений по очистке маслосодержащих сточных вод. В данные сооружения поступают сточные воды из здания ГЭС и стоки с площадки гидроузла. Данные сооружения расположены на пристанционной площадке и состоят из отстойника, совмещенного с насосной станцией откачки замасленных стоков и фильтров «Автопен-2ст».

При нормальном режиме работы здания ГЭС, когда протечек масла не наблюдается сточная вода поступает в отстойники, после отстаивания сбрасывается в нижний бьеф. При аварии или при пожаротушении маслосодержащие сточные воды отстаиваются и проходят дополнительную очистку на фильтрах, после чего так же сбрасываются в нижний бьеф. Маслосодержащие сточные воды образующиеся при пожаротушении из пожарных гидрантов силовых трансформаторов на ОРУ, установленных на пристанционной площадке так же предварительно отстаиваются, а затем очищаются на фильтрах.

После отстаивания, стоки, имеющие концентрацию маслопродуктов до 50 мг/л, стационарными насосами марки КМ 50-32-125 (один рабочий, другой резервный) подаются для доочистки на фильтры «Автопен», где проходит две ступени очистки.

На фильтре 1 ступени стоки проходят снизу вверх фильтрующую загрузку и освобождаются от основной массы загрязнений. Затем сточная вода поступает на фильтр 2 ступени, после которого концентрация маслопродуктов в воде составляет 0.3 мг/л, что позволяет рассматривать фильтрат как условно чистые сточные воды, которые сбрасываются в нижний бьеф ГЭС.

При загрязнении фильтрующей загрузки фильтры промываются чистой водой из системы противопожарного водопровода пристанционной площадки.

При накоплении в отстойнике определенного количества отстоенного масла, оно переносным насосом откачивается в передвижную ёмкость и отвозится на регенерацию или утилизацию.

МЕМОРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Система отвода замасленных стоков выполнена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Проектом предусмотрена их изоляция.

Основные показатели по водоснабжению и водоотведению объекта

Таблица №10

Наименование системы	Расчетный расход			
	$м^3$/сут	$м^3$/час	л/с	При пожаре л/сек
Хозяйственно-питьевой водопровод В1	4,20	1,42	-	50
Канализация К1	4,20	1,42	-	

Производство работ

Производство земляных работ

Общий объем выемок составляет 86.58 тыс. $м^3$, в том числе: скальной – 39.93 тыс.$м^3$, нескальной – 46.65 тыс.$м^3$. Объем насыпи по плотине – 344.24 тыс.$м^3$, по верховой и низовой перемычкам – 41.09 тыс.$м^3$.

Разработка котлованов под сооружения (плотина, водоподводящий тракт ГЭС, здание станции, отводящий канал и пр.) производится экскаватором SD-22AA, оборудованным прямой и обратной лопатой.

Планировка грунта при строительстве, устройство кавальеров и снятие растительного грунта производится бульдозером ДЗ-170.

Скальные грунты разрабатываются с предварительным рыхлением.

Уплотнение грунта в плотине и в качественных насыпях производится виброкатком ДУ-52, пневмотрамбовками И-157 и трамбующими машинами ДУ-12В на базе трактора, послойно: для суглинка не более 25 см, для галечника и камня не более 60 см.

Подземные выработки выполняются: в поверхностном водосбросе, в водоподводящем тракте ГЭС, в эксплуатационных дорогах ГЭС. Общий объем выломки составляет 6.67 тыс.$м^3$

Проходка подземных работ выполняется с податливой временной крепью-набрызг-бетон в сочетании с анкерной крепью.

Производство бетонных и монтажных работ

Общий объем бетонных и железобетонных работ составляет 26.69 тыс.$м^3$, в том числе открытого бетона и железобетона – 24.49 тыс.$м^3$, сборного – 0.74 тыс.$м^3$ бетона, подземного железобетона 1.46 тыс.$м^3$.

Производство бетонных, монтаж сборных железобетонных элементов, монтаж оборудования и турбинных водоводов производится с помощью гусеничного крана Э-2503 и автокрана К-162.

Строительство основных сооружений начинается с возведения строительно-эксплуатационного водосброса (СЭВ) в объеме строительного водосброса.

Готовность сооружений СЭВ ко времени перекрытия реки:

водозабор;

железобетонная труба;

камера затворов с закладными частями и гермокрышками;

концевое сооружение.

Ко времени готовности сооружений СЭВ к пропуску расходов реки выполняется перекрытие реки, с отводом расходов в СЭВ. Для этого возводятся верховая и низовая перемычки. Перемычки с сооружениями СЭВ строительного периода должны обеспечить пропуск строительных расходов 10% обеспеченности равной 246 $м^3$/сек.

После выполнения переключения расходов ГЭС в СЭВ выполняются работы по возведению плотины:

разработка котлована под ядро и расчистка бортов плотины;

выполнение площадной и глубинной цементации;

послойное возведение насыпи плотины: суглинистого ядра, фильтров, упорных призм верхового и низового откосов из галечника, каменного крепления.

Параллельно с возведением сооружений СЭВ строительного периода начинаются работы по поверхностному эксплуатационному водосбросу и по сооружениям напорно-станционного узла и пристанционной площадки.

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Ко времени готовности сооружений плотины необходимо завершить строительство:

камеры затворов СЭВ, с установкой и наладкой механического оборудования и обеспечения работы СЭВ в эксплуатационном режиме;

поверхностный водосброс с механическим оборудованием в полном объеме;

сооружения НСУ в составе: водозабора, безнапорного подводящего туннеля, напорного бассейна с водоприемником ГЭС, четыре нитки турбинных водоводов, здания станции, отводящего тракта ГЭС и ОРУ 35 кВ;

сооружения пристанционной площадки: внутрипостроечные автодороги, кабельные линии, здание СПК, ограждение и обустройство территории.

Электротехнические решения

Внешнее электроснабжение

Проект внешнего электроснабжения ГЭС-2 на р. Лепсы выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-планировочного задания, технических условий № 20-04 от 16.01.2014 года, выданных АО «ТАТЭК» на присоединение проектируемой ВЛ 35кВ к подстанции 110/35/10кВ №25 «Койлык».

Для обеспечения выдачи мощности в систему района, проектом предусмотрено присоединение проектируемой ВЛ 35 кВ к подстанции №25 «Койлык», АО «ТАТЭК».

Для захода на существующую подстанцию предусматривается установка двух линейных ячеек с комплектом коммутационного оборудования.

Проект линии электропередачи разработан в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), строительными нормами и правилами СНиП.

Категория электроприёмников по условию надежности электроснабжения - II (вторая).

Напряжение питающей линии - 35кВ.

Протяженность трассы составляет - 1,85 км.

Трасса ВЛ начинается от концевой опоры у ОРУ-35кВ подстанции «Койлык», пересекает линии электропередачи, реку Лепсы, автодорогу, проходит по горной местности и спускается к ОРУ-35кВ подстанции «ГЭС-2 Лепсы».

Проектом предусмотрено строительство двухцепной воздушной линии напряжением 35 кВ от подстанции 35/10 кВ «ГЭС-2 Лепсы» до подстанции 110/35/10 кВ №25 «Койлык».

Строительство ВЛ 35 кВ выполнено на металлических анкерно-угловых опорах типа У110-4, У110-4+5, У110-2+9 и на анкерно-промежуточных железобетонных опорах типа КБ110-35-1.1.

ЛЭП комплектуется сталеалюминевым проводом марки АС300/66.

Защита от перенапряжений от грозовых явлений выполнена подвеской грозозащитного троса со встроенным оптоволоконным кабелем марки OPGW. На линии применены полимерные изоляторы типа ЛК 120/35-Б (С-С).

Главная схема электрических соединений

Четыре генератора подключаются по схеме «блок генератор-трансформатор с генераторным выключателем» к шинам открытого распределительного устройства 35 кВ (ОРУ-35). При этом, в каждом блоке на стороне генераторного напряжения устанавливаются по две ячейки КРУ-10 кВ; одна вводная ячейка с выключателем и одна с измерительными трансформаторами. Блочные трансформаторы выбраны в соответствии с мощностью каждого из генераторов, т.е. для генераторов мощностью 4830 кВт/6037 кВА принимается трансформатор мощностью 6300 кВА, а для генератора мощностью 2500 кВт/3125 кВА принимается трансформатор 4000 кВА.

ОРУ-35 кВ

Для выдачи мощности от ГЭС-2, проектом предусматривается строительство подстанции с ОРУ-35кВ по типовой схеме 35-9.

Открытое распределительное устройство 35 кВ (ОРУ-35 кВ) выполняется двухсекционным. К каждой секции подключаются два повысительных трансформатора, отходящая линия, измерительный трансформатор напряжения и трансформатор собственных нужд ГЭС. Секционный выключатель нормально отключен.

В ОРУ-35 кВ размещается четыре силовых трансформатора для трансформации мощности типа ТМ-6300/35/10 кВ – 3 шт и ТМ-4000/35/10 кВ – 1 шт., а так же комплект

коммутационного оборудования состоящего из выключателей 35 кВ, разъединителей 35 кВ, трансформаторов тока 35кВ, трансформаторов напряжения 35кВ, ограничителей перенапряжения 35 кВ.

Для обеспечения питания собственных нужд подстанции, оперативного тока, предусмотрена установка двух трансформаторов собственных нужд подстанции типа ТМ-100/35/10 кВ.

Контрольные кабели прокладываются в железобетонных лотках по территории подстанции.

Силовые кабели 10 кВ от оборудования ГЭС к повышающим трансформаторам, прокладываются по территории станционного узла ГЭС к ОРУ -35 кВ в железобетонных лотках.

Основные показатели

Категория электроснабжения - II.
Напряжение питающей линии - 35 кВ.
Установленная мощность ГЭС - 16.99 МВт.
Потребная мощность СН - 496,1 кВт.

Релейная защита

Подстанция комплектуется современной релейной защитой выполненной на микропроцессорных устройствах. В линейных ячейках 35кВ выполнена типовая защита 8/1. Шины 35 кВ секционированы и оборудованы существующим АВР на секционных выключателях.

Функционально ячейки оборудованы вакуумным выключателем, комплектом ступенчатых токовых защит, дуговой защитой, оперативной блокировкой, логической защитой шин, УРОВ, регистрацией аварийных событий, и другими сервисными функциями.

В качестве микропроцессорного терминала использована серия терминалов Micom P-120-140, производства фирмы AREVA.

Ячейки адаптируются к существующим схемам сигнализации на подстанциях и к системам локальных АСКУЭ.

Для организации обмена с устройствами релейной защиты, цифровыми измерительными преобразователями и ввода дискретных сигналов в шкаф предусмотрена установка программно-аппаратного комплекса «Sicam PAS» на основе решений от компании Siemens.

Молниезащита и защитное заземление

Зашита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, установленных на конструкциях ОРУ-35 кВ.

Заземляющее устройство (ЗУ) проектируемой части ячеек предусматривается выполнить по норме на допустимую величину сопротивления растеканию в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм с последующим соединением с существующим контуром. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путём заземлением всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств принимаются в соответствии с ПУЭ.

Заземляющие устройства опор выбираются в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются протяженными заземлителями (длина луча составляет от 10 до 25 м).

Заземляющие устройства выполняются из круглой стали диаметром 12 мм по типовому проекту 3602 тм-А11.

Система связи и сигнализации

Наружные сети связи и диспетчеризации

Для организации каналов связи между подстанциями ГЭС и №25 «Койлык» согласно письма АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ» №13-40/3369 от 26.04.2014 года, проектом предусмотрена подвеска оптоволоконного кабеля марки 0PGW, встроенного в грозозащитный трос проектируемой ВЛ 35 кВ.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В качестве каналообразующего оборудования использован оптический мультиплексор, уровня SDH, UMUX-1500 производства KEYMILE, Германия. Оптические мультиплексоры обеспечивают резервирование канала данных, как на транспортном уровне так и на аппаратном уровне.

С помощью установленного мультиплексорного оборудования UMUX-1500, будут организованы каналы связи и передачи данных.

Так же посредством мультиплексорного оборудования UMUX-1500, будет организована диспетчерская связь, используя платы EXLAN (FXO) - станционная сторона, SUBH1 (PXS) -абонентская сторона. Оборудование будет размещаться на подстанциях «Койлык» и «ГЭС-2 Лепсы».

Телефонная связь

Для телефонизации ГЭС применена цифровая телекоммуникационная система «МиниКом DX-500», которая будет использоваться в качестве транзитно-оконечной станции на 32 внутренних порта и 4 направления внешней связи.

АТС «МиниКом DX-500» применяется:

для внутри объектной связи ГЭС;

для выхода в сеть ведомственной связи по каналу ТЧ;

для выхода в сеть общего пользования через городские линии связи

Оперативная связь руководства

Для организации оперативной связи директора и главного инженера предусматривается использование телефонного пульта на 32 кнопки, который позволяет быстро подключить доступ к возможностям телекоммуникационной системы «МиниКом DX-500».

Диспетчерское управление и связь

ГЭС находиться в оперативном управлении оперативной диспетчерской службы.

На ГЭС предусматриваются средства электрической связи в следующем составе:

диспетчерская, технологическая, внутриобъектная и местная телефонная связь;

каналы передачи данных для устройств АИИСКУЭ.

Для организации оперативной связи дежурного инженера и диспетчера предусматриваются каналы передачи данных и голосовой связи. Связь обеспечена посредством волоконно-оптической линии связи (ВОЛС);

Для записи оперативных переговоров диспетчера применяется цифровой регистратор речи на базе персонального компьютера.

Предусматривается беспроводной доступ к широкополосной сети Интернет.

Громкоговорящая командно-поисковая связь

Громкоговорящая командно-поисковая связь служебных и производственных помещении и на открытых пространствах выполняется на базе настольного усилителя System-2240.

Предусматривается совмещение радиотрансляционных сетей с громкоговорящей командно-поисковой связью.

Настенные динамики WSW (3W) устанавливаются в служебных помещениях, акустические колонки CS-410 (10W) - в производственных помещениях, а колокола акустические HS-20 (20W) применяются для озвучивания территории пристанционной площадки.

Электрочасофикация ГЭС

Электрочасофикация ГЭС выполняется путем установки электрочасовой установки, которая предназначена для отсчета единого времени на ГЭС.

В качестве часовой станции использована станция серии «ПИК-М» на 2 канала управления вторичными часами, выпускаемая серийно. Она предназначена для отсчета времени, измеряемого часами и минутами и подачи сигналов времени в виде импульсов напряжения амплитудой 24В переменной полярности для управления вторичными часами.

Станция комплектуется приемником GPS, антенной и антенным кабелем для синхронизации времени и даты часовой станции по сигналам точного времени, передаваемым по каналам GPS (всемирная спутниковая навигационная система).

В качестве вторичных часов использованы настенные стрелочные часы серии ВЧС-02 .

Система АИИСКУЭ

На ЦОД АИИСКУЭ передаются следующие данные о выработке электроэнергии ГЭС:

активная и реактивная энергия генераторов (генерируемая электроэнергия);

активная и реактивная энергия отходящих линий, подключенных к энергосистеме (выдаваемая энергии и потребляемая энергия с Энергосистемы);

АИИСКУЭ ГЭС и передача данных на верхний уровень АИИСКУЭ выполняется через устройство сбора и передачи данных.

Собственные нужды ГЭС

Питание собственных нужд (СН) ГЭС осуществляется на напряжении 380/220 В от двух трансформаторов СН, подключенных к шинам ОРУ-35 кВ, что обеспечивает их питание, как со стороны генераторов, так и со стороны системы. Резервное питание предусматривается от дизельного генератора мощностью 160 кВА, установленного на пристанционной площадке ГЭС.

Система автоматической пожарной сигнализации

На ГЭС устанавливается система автоматической пожарной сигнализации, работающая в круглосуточном режиме, с выдачей необходимых команд на управление системами пожаротушения.

Системы охраны и сигнализации

Для обеспечения безопасности работы и контроля пребывания сотрудников ГЭС на рабочем месте, на объектах ГЭС устанавливается автоматизированная система безопасности.

Система способна обеспечить совместное функционирование подсистем:

контроль доступа на территорию, внутристанционные объекты и помещения;

охрану периметра территории ГЭС, отдельно расположенных сооружений, локальных зон.

Основой периферийной аппаратуры системы являются контроллеры, к которым подключаются считыватели пропусков, средства обнаружения, кнопки экстренного вызова, внешние устройства, управляемые релейными выходами контроллеров.

При потере связи с АРМ оператора работа контроллеров продолжается в автономном режиме, накапливая сообщения во внутреннем архиве и, при восстановлении связи, накопленная информация передается на АРМ оператора.

В качестве системы управления базами данных используется сервер, обеспечивающий высокий уровень защищенности информации, хорошие возможности по интеграции системы в автоматизированную систему АСУ ТП ГЭС.

Для обеспечения совместной работы с внешними системами: видеонаблюдения, пожарной сигнализации и другими должны использоваться стандартные интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet 107100 и соответствующие драйверы.

Входы в помещения ЦПУ, здание СПК (обслуживающего персонала), пульта охраны, проходной должны быть оборудованы переговорными устройствами. Система охраны периметра пристанционной площадки и отдельных зон оборудуется проводноволновыми, радиолучевыми или инфракрасными датчиками обнаружения несанкционированного проникновения на охраняемую территорию.

Автоматизированная система управления технологическим процессом ГЭС

На ГЭС предусматривается полная автоматизация всех технологических процессов. Система АСУ ТП ГЭС выполняется 2 уровневой:

общестанционный;

агрегатный.

Устройства, устанавливаемые на ЦПУ и входящие в состав системы управления станционного уровня управления, должны обеспечивать.

управление каждым агрегатом (пуск, останов, изменение режимов работы);

изменение активной и реактивной нагрузок агрегатов:

регулирование активной и реактивной мощности ГЭС,

МЕМОРАНДАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

управление коммутационной аппаратурой главной схемы электрических соединений;

автоматическое и ручное управление затворами напорных водоводов;

отработку технологических предупредительных и аварийных сигналов;

отработку контроля электрических параметров ГЭС;

отработку гидротехнических измерений;

сбор и обработка информации о положении коммутационных элементов;

высоковольтного и низковольтного оборудования;

прием и распределение метки времени по системам измерения и управления.

Для связи уровней управления, удаленными модулями и ПТК используется волоконно-оптический кабель 100 Мбит, со скоростью передачи 100 МБ.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Мероприятия выполнены согласно СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Отделка путей эвакуации выполнена из несгораемых материалов.

Деревянные конструкции обрабатываются огнезащитными составами.

В целях безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС-2 предусмотрены следующие мероприятия:

оснащение гидроузла резервным автономным источником электроэнергии;

оснащение современными средствами связи (телефонная, радиосвязь и мобильная телефонная связь);

охранная сигнализация по периметру гидроузла;

В данных проектных проработках как основное и главное мероприятие по защите сооружений ГЭС при чрезвычайных ситуациях принята полная сработка воды в водохранилище, при которой исключен перелив гравитационной волны. Сработка водохранилища производится строительно-эксплуатационным водосбросом (СЭВ), конструкция и компоновка которого позволяет полностью опорожнить водохранилище при аварийной ситуации в течение одних суток, что исключает возможность разрушения плотины и образования волны прорыва.

Руководствуясь нормами проектирования, а также строительными нормами и правилами, защиту эксплуатационного персонала (работающей смены) ГЭС предусматривается осуществить в противорадиационном укрытии. Проектируемое противорадиационное укрытие должно обеспечить защиту укрываемых от воздействия ионизирующих излучений при радиоактивном заражении местности, от действия ударной волны и обеспечить непрерывное пребывание в течение 1-2 суток. Для размещения укрываемого персонала предусматривается противорадиационное укрытие (встроенное) вместимостью 18 человек, с размещением в подвале служебно-производственного корпуса (СПК). Проектируемые противорадиационное убежище (ПРУ) и пункт управления ГЭС оборудуется отоплением и вентиляцией, водоснабжением и канализацией, узлом связи и санитарной комнатой. В качестве аварийного источника электроэнергии запроектированы дизельная станция.

Для предотвращения аварийных ситуаций проектом предусматривается установка КИА для визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидросооружений, смещением их элементов и оснований, за колебанием уровня грунтовых вод, параметрами фильтрационного потока.

Для обеспечения электробезопасности предусматривается система защитного зануления и заземления.

Для предохранения от взрывов, пожаров и разрушений строений (зданий, сооружений, оборудования и материалов) и открытых мест (открытых складов) и обеспечения безопасности людей при воздействиях молнии предусмотрена молниезащита площадки.

Противопожарное водоснабжение

Основными объектами пожаротушения гидроузла являются: здание станции, трансформаторы на ОРУ, СПК, Жилблок, компрессорная.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В соответствии с принятым гидротехническим и электрическим оборудованием на ГЭС пожаротушение всех объектов гидроузла принято водой, для чего предусматривается противопожарный водопровод высокого давления.

В соответствии с действующими нормами и документами: СНиП РК 4.01-02-2001 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП РК 4.0141-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий», РД 34.49.101-87 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий», на гидроузле предусматривается наружное пожаротушение трансформаторов из пожарных гидрантов, внутреннее - из пожарных кранов, а также автоматическое пожаротужение гидрогенераторов распылённой водой.

Системы автоматического пожаротушения (АПЗ)

Объектами на ГЭС, имеющими систему автоматического пожаротушения (АПЗ), являются: гидрогенераторы.

Автоматическое пожаротушение гидрогенераторов осуществляется распылённой водой через дырчатые кольцевые трубы, устанавливаемые заводом-изготовителем гидрогенераторов. Подвод воды к системам автоматического пожаротушения объекта осуществляется через узлы задвижек управления, расположенных в пожаробезопасных помещениях.

Расчетный расход воды определяется заводом-изготовителем. Время тушения пожара принимается -10 минуты.

На трубопроводе, подающем воду к системам автоматического пожаротушения, устанавливаются задвижки с электроприводом и узлы опробования систем автоматического пожаротушения.

Пожарная сигнализация

Проектом предусматривается установка прибора пожарной сигнализации «Гранит-8» в помещении дежурного персонала. Прибор устанавливается на стене высотой 1,5 м от пола. В качестве пожарных извещателей используются извещатели типа ИП 212/101-45М-А2, ИПР-3СУ. В каждом помещении устанавливается не менее 2 извещателей. Сети пожарной сигнализации выполняются кабелем марки Y(ST)Y 2×2×0.8 в кабельном канале, в трубе диаметром 40 мм.

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

Электропитание приборов выполняется от сети 220В и аккумуляторной батареи.

Дублирование сигнала о пожаре передается по сетям внешней связи на ЦДП противопожарной службы Саркандского района.

Охранная сигнализация

Электропитание приборов выполняется от сети 220В и аккумуляторной батареи.

Для подачи звукового сигнала тревоги предусматривается установка сирены BS1.

Блокировка окон, дверей и ворот на открывание выполняется датчиками ИО-102-20А2П, ИО-102-26; блокировка на разрушение стекла выполняется датчиками GBD-PLUS (настенный вариант). Сети охранной сигнализации выполняются кабелем 6×0.22 в трубе диаметром 40 мм.

Дублирование сигнала охранной сигнализации передается по сетям внешней связи на ЦДП полиции Саркандского района.

Противопожарные мероприятия

Настоящий раздел разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами Республики Казахстан:

СНиП РК 2.02-05-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

ППБ РК 08-97 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования»;

РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий»;

Р36 ISBN 5-93196-423-1 «Рекомендации по проектированию технологической части ГЭС и ГАЭС», 2004 года.

Общая площадь здания 680 м^2. Здание относится ко II степени огнестойкости и к категории производства по пожарной опасности «Д» и «В». Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода наружу менее 25 м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Проектом предусматриваются два эвакуационных выхода – дверь по оси «5» и калитка в воротах по оси «1». Строительные конструкции выполняются из негорючих материалов и обеспечивают требуемый предел огнестойкости для данной степени огнестойкости здания 0.25 часа. Все металлические конструкции не требуют применения огнезащитных мероприятий.

Планировочные решения обеспечивают эвакуацию из всех помещений здания. Все пути эвакуации имеют естественное освещение.

На кровлю предусмотрена пожарная металлическая лестница. На кровле предусматривается устройство парапета высотой 0.6м и ограждения карнизов в соответствии с требованием ГОСТ 25772.

На территории станционного участка запроектированы два въезда с возможностью использования их пожарными машинами.

После прокладки инженерных коммуникаций, все проемы в стенах и перегородках на отметке - 4.0м заделываются цементно-песчаным раствором.

Согласно СН РК 2.02-11-2002, табл.12, п. 5.3 все помещения оборудованы автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре подачей звукового сигнала. Приемно-контрольные приборы устанавливаются в помещении дежурного персонала. Принятая система пожарной сигнализации выдает сигналы для управления другими инженерными системами объекта – отключением вытяжной вентиляции.

Система автоматической пожарной сигнализации предназначена для обнаружения возгорания в начальной стадии развития пожара и для передачи сигнала тревоги на приемно-контрольные приборы, установленные в помещении с круглосуточным пребыванием людей.

Дежурный, после визуального осмотра, при необходимости, в ручном режиме включает систему оповещения о пожаре и принимает необходимые меры по его ликвидации, согласно инструкции.

6.4 Охрана окружающей среды

Охрана природной среды во время строительных работ обязывает строителей, кроме выполнения проектных решений по сохранению почвы и фауны, осуществить ряд мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды или нанесения ей минимального ущерба. К этим мероприятиям относятся:

слив горюче-смазочных материалов в специально отведенные для этого места;

устройство временных септиков;

определение места стоянки механизмов и складирования материалов и его ограждения;

периодический полив строительной площадки водой в теплое время года для снижения плотности поднимаемой пыли;

соблюдение требований и согласований местных органов охраны природы.

Строительство ГЭС бесспорно, имеет огромную пользу в плане обеспечения региона электроэнергией, являясь при этом экологически чистым видом производства энергии.

Под влиянием намечаемой деятельности состояние компонентов окружающей среды не претерпит необратимых изменений. В результате воздействия антропогенного фактора ландшафт местности не изменится, незначительно нарушится структура почвенного покрова и растительность. Изменится также гидрология реки Лепсы.

Воздействие на техногенный ландшафт оценивается как умеренно отрицательное, с учетом, того, что растительность (на место рекультивированных) восстановится через 2÷3 года.

С точки зрения химического загрязнения, влияние объекта незначительно.

Уровень воздействия проводимых работ на окружающую среду в зоне активного загрязнения (ЗАЗ) в радиусе 50 м вокруг стройплощадки в пределах нормативной СЗЗ, имеет место преимущественное влияние на атмосферный воздух – выбросы от автотранспорта и строймеханизмов, резервуаров ГСМ. На границе СЗЗ загрязнения компонентов окружающей среды не наблюдается. Суммарный уровень воздействия в границе нормативной СЗЗ можно характеризовать как «допустимый».

Анализ комплексного воздействия свидетельствует, что ни по одному из рассматриваемых компонентов природной среды интегральные негативные воздействия не достигают высокого уровня.

С учетом всех запланированных природоохранных мероприятий не предполагаются изменения в окружающей среде, влияющие на условия жизни и здоровье населения.

Таким образом, проведенная оценка воздействия планируемых работ по строительству ГЭС-2 на реке Лепсы на окружающую среду позволяет сделать вывод о том, что при правильной организации строительных работ и при условии выполнения всего комплекса природоохранных мероприятий, заложенных в проекте и ОВОС, его воздействие будет минимальным и не распространится за пределы санитарно-защитной зоны комплекса. Безопасность проектируемого объекта обеспечивается техническими решениями и природоохранными мероприятиями.

Для контроля и мониторинга влияния проводимых работ на окружающую среду в ОВОС предусматривается соответствующие рекомендации.

6.5 Организация строительства

Доставка грузов к месту строительства осуществляется автотранспортом.

Объемы основных строительно-монтажных работ и потребность в основных строительных материалах, механизмах и транспортных средствах определена на основании рабочих чертежей. Основные строительно-монтажные работы будут выполняться строительно-монтажной организацией, определяемой по результатам тендера.

Площадка строительства ГЭС-2 на р. Лепсы расположена в Саркандском районе Алматинской области вблизи п. Койлык (п. Антоновка), 50 км на северо-восток от г. Сарканд, 1.8 км выше головного узла существующей Антоновской ГЭС.

В районе строительства проходят дороги областного и местного значения, предусматривается прокладка временных дорог строительного периода.

До начала строительных работ выполняются работы подготовительного периода - расчистка территории, перенос проекта в натуру, разбивка и закрепление осей основных сооружений.

Обеспечение строительства местными материалами осуществляется из полезных выемок и карьеров в пределах 3 км (суглинок, гравийно-галечник, камень) от строительной площадки.

Инертные материалы для приготовления бетона, а также фильтров для переходных зон плотины приготавливаются на строительной площадке ГЭС. Производство бетона осуществляется с использованием БСУ, размещенного на стройплощадке.

Гидросиловое, гидромеханическое и электротехническое оборудование доставляются автомобильным транспортом от заводов-изготовителей.

Электроснабжение строительства осуществляется по ВЛ-35 кВ.

Производственное водоснабжение стройплощадки предусматривается от реки с устройством на нем водозаборного сооружения.

Хозфекальная канализация не стационарная. Предусматривается установка септиков, которые по мере наполнения опорожняются и спецавтотранспортом бытовые стоки отвозятся на очистные сооружения Саркандского района. Также предусматривается установка био-туалетов, которые периодически опорожняются.

Теплоснабжение строительства для каждого объекта решается индивидуально - от нагревательных электрических установок.

Газоснабжение индивидуальное от привозных баллонов. Воздухоснабжение решается от передвижных компрессоров.

Сроки строительства

Сроки строительства определены на основании СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», СНиП 1.04.03-85* (раздел 4 – «Водохозяйственное строительство») и на основании Проекта организации строительства (ПОС).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Общий срок строительства составил: 23.5+12.8=35.6 месяцев, включая подготовительный период. Согласно проекта организации строительства и принятой схемы возведения сооружений и интенсивности выполнения строительно-монтажных работ, срок строительства ГЭС принят 27 месяцев. Начало строительства – август 2014 г., планируемое окончание – октябрь 2016 года

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с п. 4 постановления Правительства РК от 23 октября 2009 года №1656 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически сложным объектам» разработчиком установлен II (нормальный) уровень ответственности.

Проект «Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы» разработан в соответствии с заданием на проектирование.

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

Генеральный план разработан в соответствии с действующими нормами и правилами СНиП РК 3.01-01-2008*.

Объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СНиП РК 3.02-02-2009 «Общественные здания и сооружения», СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения»

Конструктивные решения выполнены в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006, СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

Отопление и вентиляция зданий разработаны в соответствии с требованиями задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей СНиП РК 4.02-42-2006 «Отопление вентиляция и кондиционирование», СН РК 2.04-21-2004* «Энергопотребление и тепловая защита зданий», СНиП РК 4.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», требованиями задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей стандартов и требований фирм-изготовителей применяемого оборудования и материалов.

Сети канализации выполнены в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-41-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Электротехнические решения соответствуют ПУЭ РК 2008 «Правила устройства электроустановок».

Все разделы проектно-сметной документации соответствуют действующим нормативным документам, в том числе в части надежности и безопасности.

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

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

7.2 Дополнения по исходно-разрешительным документам и изменения, внесенные в проект в процессе проведения экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области в проект «Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы» внесены следующие изменения и дополнения:

По гидротехническим сооружениям:

1) Выполнены доработки и корректировки чертежей по каменно-набросной плотине.
2) Представлены расчеты по осадкам тела и основания плотины и общих фильтрационных потерь через плотину и ее основание.
3) Внесены корректировки в конструкцию строительно-эксплуатационного водосброса (СЭВ), в том числе:

уточнена разбивка СЭВ на секции;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

представлена конструкция деформационных швов;
в пределах зоны ядра исключено устройство деформационного шва и предусмотрены специальные диафрагмы;

4) Представлено официальное согласование Заказчика по компоновке и конструкции СЭВ, без устройства ремонтного затвора на входе в галерею.
5) Общая пояснительная записка дополнена разделами по ОВОС, КИА и декларации безопасности.
6) Представлено обоснование числа и единичной мощности гидроагрегатов, при этом сокращено число агрегатов до трех больших и одного малого.
7) Дано обоснование сроков строительства объекта в соответствии со СНиП РК 1.04.03-2008.
8) В ОПЗ исправлены ошибки и опечатки.

По конструктивным решениям:

1) Представлены конструктивные решения согласно п.9.5.6 СН РК 1.02-03-2011 описание и обоснование конструктивной схемы зданий и сооружений, оснований и фундаментов, несущих и ограждающих конструкций, перекрытий и покрытий; мероприятия по защите строительных конструкции от коррозии.

По отоплению и вентиляции:

1) Предоставлены планы зданий с расстановкой нагревательных приборов и вентиляционных установок. В качестве нагревательных приборов приняты электрические радиаторы.

По водоснабжению и канализации:

Пояснительная записка. Разделы «ВК, НВК»:

1) В пояснительной записке откорректированы номера нормативных документов СНиП РК 4.01-41-2006*, СНиП РК 4.01-02-2009, СН РК 4.01-03-2011.
2) В разделе 12.1.1 откорректированы и обоснованы нормативными документами расходы воды на внутреннее и наружное пожаротушение.
3) Принятый ранее тип насоса для пожаротушения К 100-65-200АС не обеспечивающий требуемую подачу воды заменен.
4) К проекту приложены расчеты водопотребления и водоотведения по объекту.

Чертежи. Раздел «Водоснабжение и канализация»:

1) В проекте выполнены требования п.9.3.9 СН РК 1.02-03-2011. Приложены чертежи наружных и внутренних сетей водоснабжения и канализации.
2) На планах наружных сетей откорректированы диаметры противопожарного водопровода и производственной канализации

По электротехническим решениям:

1) Представлены планы и схемы трасс внутриплощадочных и внеплощадочных электрических сетей, схема электроснабжения, согласно СНиП РК 1.02-01-2007 (с изменениями по состоянию на 29.05.2009 год) п. 5.5.8, 5.5.14.

8. ВЫВОДЫ

8.1 С учётом внесённых изменений и дополнений, проект «Строительство ГЭС-2 на реке Лепсы» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

Здание станции
Этажность – 1 этажное с подвальными (подземными) помещениями
Площадь застройки – 1157,9 м^2.
Общая площадь, в том числе:
подземная часть – 789,41 м^2;
надземная часть – 745,87 м^2;
строительный объем – 12252 м^3.

Служебно-производственный корпус (СПК)
Этажность – 1 этажное с подвальными (подземными) помещениями
Площадь застройки – 679,2 м^2.
Общая площадь, в том числе:
подземная часть – 347,7 м^2;
надземная часть – 338,6;
строительный объем – 2140 м^3.

Проходная
Этажность – 1 этажное
Площадь застройки – 85,43 м^2
Общая площадь строительства – 31,36 м^2
Строительный объем – 94,1 м^3

Гидрогенератор

Количество	3	1
Номинальная мощность, кВт /кВА	4830/5682	2500/2942
Коэффициент мощности cosφ	0,85	
Номинальное напряжение, кВ	10,5	
Частота вращения, об/мин:		
Номинальная	375	500
разгонная	692	969

Продолжительность строительства 27 месяца

8.2 Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «АСПМК-519» в соответствии с условиями договора №0376 от 09 июня 2014 года.

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

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

8.5 Заказчику во исполнение постановления Правительства Республики Казахстан от 29 октября 2010 года №1135 «Об утверждении Программы по развитию казахстанского содержания в Республике Казахстан на 2010-2014 годы» при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

8. ТҰЖЫРЫМДАМА:

8.1 Енгізілген өзгерістерді және толықтыруларды ескере отырып «Лепсі өзеніндегі 2 су электр станциясының құрылысы» жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі технико-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіпте бекітілуге ұсынылады:

Станция ғимараты

Қабаттылығы	- жертөле (жерасты) бөлмелері бар 1 қабатты
Құрылыс салу ауданы	– 1157,9 м^2.
Құрылыстың жалпы ауданы, соның ішінде:	
жерасты бөлігі	– 789,41м^2;
жерүсті бөлігі	– 745, 87м^2;
Құрылыс көлемі	– 12252 м^3.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Қызметтік-өндірістік корпус

Қабаттылығы	– жертөле (жерасты) бөлмелері бар 1 қабатты
Құрылыс салу ауданы	– 679,2 м^2.
Құрылыстың жалпы ауданы, соның ішінде:	
жерасты бөлігі	– 347,7 м^2;
жерүсті бөлігі	– 338,6 м^2;
Құрылыс көлемі	– 2140 м^3.

Әрі-бері өтетін бөлме

Қабаттылығы	– 1 қабатты
Құрылыс салу ауданы	– 85,43м^2.
Құрылыстың жалпы ауданы	– 31,36м^2.
Құрылыс көлемі	– 94,1м^3.

Гидрогенератор

Саны	3	1
Атаулы қуаттылығы, кВт /кВА	4830/5682	2500/2942
Қуаттылық коэффициенті cosφ	0,85	
Атаулы кернеу, кВ	10,5	
Айналу жиілігі, бір минут ішіндегі айналым:		
Атаулы	375	500
Үдемелі	692	969
Құрылыс ұзақтығы		27 ай

8.2 Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2014 жылғы 09 маусымдағы №0371 шарттың талаптарына сәйкес ТОО «АСПМК-519» ЖШС кепілдік етеді.

8.3 Тапсырысшы жұмыс жобасын іске асыру басталғанға дейін бақылау- қадағалау органдары және мүдделі ұйымдардың қажетті келісімдері мен қорытындыларын алсын.

8.4 Тапсырысшы жобалау ұйымынан жұмыс жобасы бойынша құжаттаманы қабылдау барысында олардың осы сараптамалық қорытындыға сәйкестігін тексерсін.

8.5 «Қазақстан Республикасындағы қазақстандық қамтуды дамыту жөніндегі 2010 - 2014 жылдарға арналған бағдарламаны бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 29 қазандағы №1135 Қаулысын орындау мақсатында тапсырысшы құрылыс салу барысында отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және құрастырмаларын барынша пайдалансын.

Директордың орынбасары	Ж. Молдыбаева
Өндірістік бөлім бастығы	Т. Евтушевская
Сараптамалық топтың жетекшісі	З. Аяпбергенова
Сарапшы	Т. Сериков
Сарапшы	О. Сосина
Сарапшы	М. Селютина
Сарапшы	Ю. Зиневич