«Алматы облысы, Ескелді ауданы және Текелі қаласында Чижин ГЭС-2 салу»
жобасы бойынша
19.09.2018 ж. № 01-0364/18

(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Каскад Каратальских ГЭС» ЖШС,
Алматы облысы, Ескелді ауданы, Қаратал ауылы

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

Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Алматы облысы, Ескелді ауданы және Текелі қаласында Чижин ГЭС-2 салу» жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0364/18 от 19.09.2018 г.
(положительное)

по проекту
«Строительство Чижинской ГЭС-2» Алматинская область, Ексельдинский район и г. Текели»

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «Каскад Каратальских ГЭС»,
Алматинская область, Ескельдинский р-н, с. Каратал

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «АСПМК-519»,
г. Алматы

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по проекту **«Строительство Чижинской ГЭС-2» Алматинская область, Ексельдинский район и г. Текели»** выдано РГП «Госэкспертиза».

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

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА •

1. НАИМЕНОВАНИЕ: проект «Строительство Чижинской ГЭС-2» Алматинская область, Ексельдинский район и г. Текели».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 13 июля 2018 года № 01-0981.

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «Каскад Каратальских ГЭС», Алматинская область, Ескельдинский р-н, с. Каратал.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «АСПМК-519», г. Алматы (ГСЛ № 07973 от 9 января 2001, выданная ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы, I категория).

ГИП – Перемикин Л. С. (приказ от 29 декабря 2017 года № 313-П).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: инвестиции ТОО «Каскад Каратальских ГЭС».

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на разработку проекта, утвержденное заказчиком от 24 июля 2017 года;

архитектурно-планировочное задание от 23 ноября 2017 года № 29 (119), утвержденное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Ескельдинского района»;

приложение 1 к стандарту государственной услуги «Выдачи архитектурно-планировочного задания» от 24 ноября 2017 год № 37 (119), выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Текели»;

акт на право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок площадью 39,4457 га для строительства гидроэлектростанции Чижинской ГЭС-2 ТОО «Каскад Каратальских ГЭС», выданный Ескельдинским районным отделением Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости филиал некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Алматинской области от 30 января 2018 года № 8415;

акт на право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок площадью 45,9774 га для строительства гидроэлектростанции Чижинской ГЭС-2 ТОО «Каскад Каратальских ГЭС», выданный Ескельдинским районным отделением Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости филиал некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Алматинской области от 30 января 2018 года № 8414;

акт на право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок площадью 2,7 га для строительства гидроэлектростанции Чижинской ГЭС-2 ТОО «Каскад Каратальских ГЭС», выданный Текелийским городским отделением Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости филиал некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Алматинской области от 31 января 2018 года № 2025;

постановление акимата Алматинской области «О предоставлении земельного участка ТОО «Каскад Каратальских ГЭС» для строительства гидроэлектростанции» от 28 декабря 2017 года № 579;

постановление Акимата Ескельдинского района Алматинской области «О предоставлении земельного участка ТОО «Каскад Каратальских ГЭС» для строительства ВЛ-110 кВ от ПС 110/35/6 кВ «Каратальская ГЭС-4» до ПС 110/10 кВ «Чижинская ГЭС-2» от 14 июня 2018 года № 143;

технико-экономическое предложение на «Малые ГЭС на реке Чиже», разработанное ТОО «КАЗГИДРО» от 15 сентября 2018 года (арх.) № 7-2008-П.

Технические условия:

ТОО «КараталТранзит» от 2 мая 2018 года № 210 на присоединение к электрическим сетям гидроэлектростанции «Чижинская ГЭС-2».

5.2 Согласования заинтересованных организаций:

Министерство сельского хозяйства РК «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» - согласование размещения предприятий и других сооружений, а также условий производства строительных и других работ на водных объектах, водоохранных зонах и полосах по разделу «ОВОС» к проекту «Строительство Чижинской ГЭС-2» от 19 июня 2018 года № KZ58VRC00003773;

Министерство сельского хозяйства РК «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» - согласование земельных участков под размещение зданий и сооружений гидроэлектростанции Чижинская ГЭС-2 от 15 декабря 2017 года № 18-10-03/2772;

РГУ «Алматинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – о согласовании проекта «Расчет ожидаемого ущерба рыбным ресурсам в результате проведения строительства Чижинской ГЭС-2» от 25 августа 2018 года № 04-10/1187;

ТОО «Казархеология» - заключение исследовательских работ по выявлению объектов историко-культурного наследия в зоне освоения Чижинской ГЭС-2 от 3 мая 2018 года № 2;

ГУ «Управление культуры, архивов и документации Алматинской области» - согласование научного заключения историко-культурной экспертизы по выявлению объектов историко-культурного наследия в зоне освоения Чижинской ГЭС-2 от 3 мая 2018 года № 2, выданное ТОО «Казархеология»;

РГУ «Департамент комитета индустриального развития и промышленной безопасности по Алматинской области» - согласование проекта «Раздел проекта работ в подземных условиях» строительства Чижинской ГЭС-2 №007-2017-РПУ в части промышленной безопасности от 17 мая 2018 года № KZ33VQR00010526;

РГУ «Департамент комитета индустриального развития и промышленной безопасности по Алматинской области» - согласование проекта «Проект установки и монтажа мостового крана» строительства Чижинской ГЭС-2 в части промышленной безопасности от 14 июня 2018 года № KZ61VQR00010895;

ГУ «Управление предпринимательства и индустриально- инновационного развития Алматинской области» – заключение об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки Чижинской ГЭС-2 от 6 июня 2018 года № KZ94VNW00001701;

АО «KEGOC» - согласование схемы выдачи мощности Чижинской ГЭС-1 и Чижинской ГЭС-2 в Алматинской области от 15 ноября 2017 года № 01-24-02-07/6747;

АО «KEGOC» - согласование функциональной схемы организации каналов связи по Чижинской ГЭС-2 от 20 июня 2018 года № 01-24-02-05/3550;

ТОО «КараталТранзит» - согласование схемы выдачи мощности Чижинской ГЭС-1 и Чижинской ГЭС-2 в Алматинской области от 4 октября 2017 года № 332/1;

АО «ТАТЭК» Текелийский район электрических сетей – согласование переходов при строительстве ВЛ-10 кВ от 18 июля 2018 года № 21-13-304;

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Алматинской области» - инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне от 17 августа 2018 года № 29-20-3-04/ЗТ-С-22;

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Алматинской области» - инженерно-технические мероприятия гражданской обороны от 24 августа 2018 года № 29-20-3-04/ЗТ-С-25;

5.3 Перечень представленных на рассмотрение материалов проекта

007-2017- П. Паспорт проекта.

007-2017- ЭП. Энергетический паспорт.

007-2017- ОПЗ. Общая пояснительная записка.

007-2017-ГП. Альбом чертежи комплект ГП. «Генеральный план».

007-2017-ГР. Альбом чертежи комплект ГР. «Гидротехнические решения».

007-2017-АС. Альбом чертежи комплект АС. «Архитектурно-строительные». 007-2017-ИС (ВК, НВК, ОВ, ЭР, ПС, ОС). Комплект инженерные сети: ВК и НВК «Водопровод и канализация», ОВ «Отопление и вентиляция», ЭР «Электротехнические решения», ПС «Пожарная сигнализация». ОС «Охранная сигнализация».

007-2017-ТХ. Альбом чертежи комплект ТХ. «Технологические решения».

007-2017- ВМ. Альбом комплект ВМ «Выдача электрической мощности».

007-2017-ОС. Комплект ОС «Организация строительства», ЭС «Электроснабжение площадки строительства».

007-2017-Топо. Отчет о инженерно-геодезических изысканиях, выполненный ТОО «Геодезия Сервис» 04 ГСЛ № 015020 от 10 сентября 2014 года.

007-2017-Гео. Отчет о инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «АСПМК-519» в 2017 году (арх. № 007-2017-ГЭО).

007-2017- Арх. Отчёт об археологических исследованиях.

007-2017-ОВОС. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

007-2017-МК. Проект установки и монтажа мостового крана.

007-2017-РПУ. Проект работ в подземных условиях.

007-2017-РРС. Рыбопропускное и рыбозащитное сооружения.

007-2017-ЭП. Эскизный проект.

007-2017- ОЗ. Отвод земли, Согласования проекта.

007-2017-КС. Сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования с учётом казахстанского содержания.

007-2017-С. Сметная документация.

007-2017-ГО. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.

Перечень оборудования, материалов и изделий, с приложением прайс-листов, утвержденный заказчиком от 23 августа 2018 года.

Протокол дозиметрического контроля от 15 августа 2018 года № 68, выданный ИП «Сәулет» г. Талдыкорган Алматинская область.

Протокол измерений плотности потока радона с поверхности грунта от 15 августа 2018 года № 58, выданный ИП «Сәулет» г. Талдыкорган Алматинская область.

Письмо ГУ «Отдел ветеринарии Ескельдинского района» от 16 августа 2018 года № 01-18/128, об отсутствии скотомогильников, мест захоронений животных неблагополучных по сибирской язве на проектируемом участке строительства.

Письмо ГУ «Отдел ветеринарии города Текели» от 22 августа 2018 года № 01-19-294, об отсутствии скотомогильников, мест захоронений животных неблагополучных по сибирской язве на проектируемом участке строительства.

5.4 Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Основной целью строительства ГЭС-2 является создание маневренного источника электроэнергии для поставки в дефицитную энергосистему Талдыкорганского региона, Алматинской области (Южная зона РК) электрической мощности и энергии. Необходимость и целесообразность его строительства продиктована покрытием базовой части графиков

электрических нагрузок Алматинской области РК и выработки дешевой, экологически чистой электроэнергии на возобновляемом источнике.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Строительство ГЭС-2 планируется осуществить на территории Ескельдинского района (правый берег реки Чиже (Шижин), Алматинской области, Республики Казахстан. В 240 км (по прямой) на северо-восток от г. Алматы, 50 км к юго-востоку от г. Талдыкорган – административного центра Алматинской области.

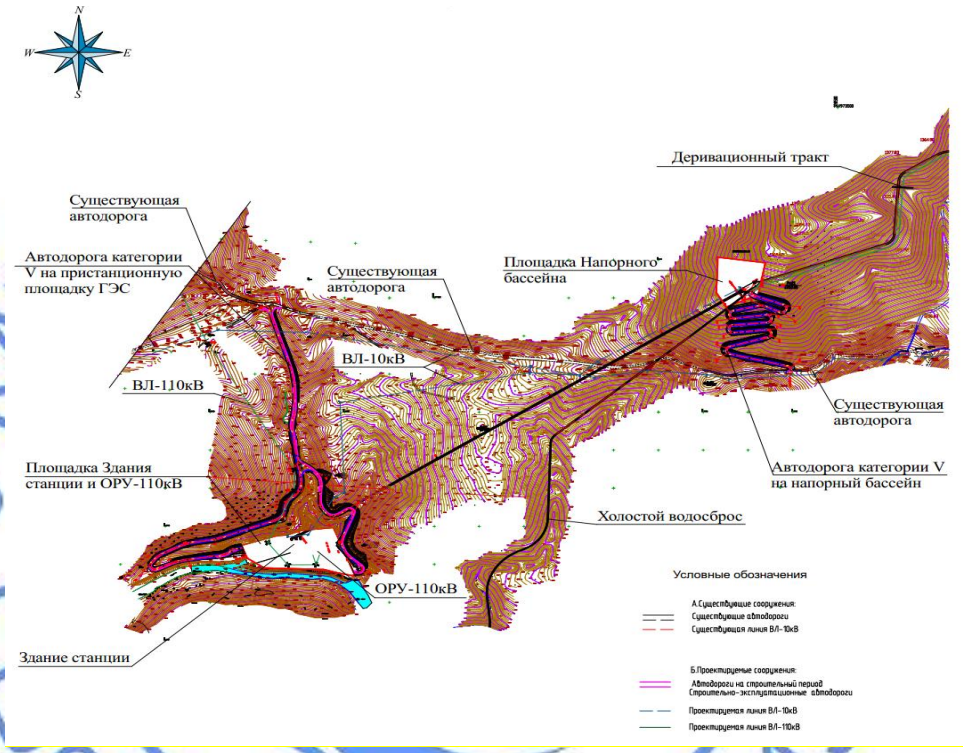

Рис. 1. Ситуационная схема

Площадка строительства: река Чиже между отметками 1350 и 1079 м.

Участок строительства ГЭС-2 расположен в долине р. Чиже (Шыжың), берущей свое начало на северо-западных склонах центрального хребта Жетысуского Алатау.

По административному делению площадка гидроузла относится к Ескельдинскому району Алматинской области Республики Казахстан (Талдыкорганский регион).

Ближайшим к участку работ населённым пунктом является г. Текели, расположенный в ≈ 20 км от нижней границы участка работ (здание ГЭС-2). Расстояние от г. Алматы составляет 295 км. От г. Алматы до г. Талдыкорган (административного центра) проходит асфальтированное шоссе протяжённостью около 250 км.

Далее, до г. Текели проходит асфальтированная дорога местного значения, протяжённостью 35 км.

По участку работ передвижение возможно только по грунтовым автодорогам местного значения, общей протяжённостью ≈ 24 км.

Природно-климатические условия участка строительства

климатический подрайон	- III В;
нормативное ветровое давление	- 38 кгс/м^2;
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	- минус 23°С;
нормативный вес снегового покрова	- 70 кгс/м^2;
нормативная глубина промерзания грунтов	- 117 см;
сейсмичность района	9 баллов;
категория грунтов по сейсмическим свойствам	- II (вторая);
сейсмичность площадки строительств	9 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненному ТОО «АСПМК-519» в 2017 году (арх. № 007-2017-ГЭО) на площадке строительства ГЭС – 2 были выделены следующие инженерно-геологические элементы(ИГЭ):

скальные грунты (ИГЭ-1) - переслаивание песчаников, аргиллитов и алевролитов (С1кк и С1mк).

ρ =2,7 г/см^3, R=68 МПа, Кразм =0,75, Е= более 100 МПа;

галечники (ИГЭ-2) - современные и верхнечетвертичные галечники (aO_{IV}^2, aO_{IV}^1, aO_{III}). Валунный грунт (45%) с галькой (40%), гравием (5%) и песчаным заполнителем (10%)

ρ =2,2 г/см^3, С=0,02 МПа, Rc=600 кПа, Е=100 МПа;

валуны (ИГЭ-3) - современные пролювиальные отложения (pO_{IV}) валуны (глыбы) (45%) с галькой (щебнем) (44%) гравием (дресвой) (6%) и смешанным (в основном суглинистым) заполнителем (5%)

ρ =2,3 г/см^3, С=0,01 МПа, Rc=400 кПа, Е=70 МПа;

щебни (ИГЭ-4) - современные-верхнечетвертичные делювиальные отложения. Щебень (40-50%) с глыбами (20%), дресвой (15%) и песчаным заполнителем (15-25%) (dO_{III-IV})

ρ =2,18 г/см^3, С=0,01 МПа, Rc=400 кПа, Е=60 МПа;

глыбы (ИГЭ-5) - современные коллювиальные отложения (cO_{IV}). Отложения представлены глыбами (62%) со щебнем (38%) без заполнителя

ρ =2,18 г/см^3, С=0 кПа, Rc=400 кПа, Е=40 МПа;

суглинки (ИГЭ-6) - связные четвертичные отложения,

ρ =1,7 г/см^3, С=17 кПа, φ =9°, Rc=200 кПа.

В пределах трассы деривации и других основных сооружений ГЭС подземные воды вскрыты только на отдельных участках, прилегающих к пойме реки. Глубина их залегания небольшая – до 2,5 м.

Грунты незасолённые. Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции – неагрессивная.

6.2 Проектные решения

Согласно технико-экономическому предложению «Малые ГЭС на реке Чиже», выполненному ТОО «Казгидро», на реке Чиже предусмотрен каскад из четырех гидроэлектростанций с установленной мощностью 49,6 МВт и средней многолетней выработкой электроэнергии 286,65 ГВт для покрытия полупиковой и базовой части графиков электрических нагрузок Талдыкорганского региона Алматинской области РК.

В данном проекте рассмотрена ГЭС-2, которая расположена сразу ниже впадения в реку Чиже ее правобережного притока – реки Третья Каинды.

Обоснование строительства

Станционная площадка ГЭС-2 расположена в пойменной части реки Чиже на правом берегу с отметкой уреза воды 1079 м БС. Водозаборный узел расположен сразу ниже

слияния рек Чиже и Шимбулак с отметкой НПУ - 1 350 мБС. ГЭС-2 использует естественный геодезический перепад между отметками 1 350 мБС и 1 079 мБС=271 м.

Тип ГЭС – деривационный, с сооружениями третьего класса капитальности (как низконапорный гидроузел), с горными природными условиями и слаборазвитой инфраструктурой.

Важными положительными обстоятельствами, сопутствующими проекту, являются: наличие строительных материалов (заполнителей); отсутствие ценных земельных угодий в районе строительства; достаточно удобное расположение площадки гидроузла с топографической точки зрения; расположение сооружений ГЭС-2 недалеко от построенного каскада Каратальских ГЭС и наличие сложившегося коллектива гидростроителей.

Обоснование параметров ГЭС и выбор основного оборудования производен на основании водноэнергетических расчетов (ВЭР). Основой ВЭР служат гидрографы среднемесячных расходов воды в характерные по водности годы.

Внутригодовое распределение жидкого (м³/с) и твердого стока наносов (кг/с) р. Чиже (Шыжын) – створ 1 350 м

Таблица 1

Характер. водности года	Средние месячные многолетние расходы воды ($м^3/с$) и наносов (кг/с)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
$Q_{50\%}$, $м^3/с$	2.57	2.59	4.97	11.7	22.3	19.8	11.5	10.7	7.43	5.59	5.77	4.88	9.15
$R_{50\%}$, кг/с	0.40	3.13	8.37	6.63	4.46	0.62	0.07	0.07	0.03	0.03	0.02	0.03	1.98

6.2.1 Генеральный план и транспорт

Строительство ГЭС-2 запроектировано на территории Ескельдынского района (правый берег реки Чиже (Шижин) Алматинской области, в 240 км (по прямой) на северо-восток от г. Алматы, 50 км к юго-востоку от г. Талдыкорган.

Площадка строительства - река Чиже между отметками 1350 и 1079 м.

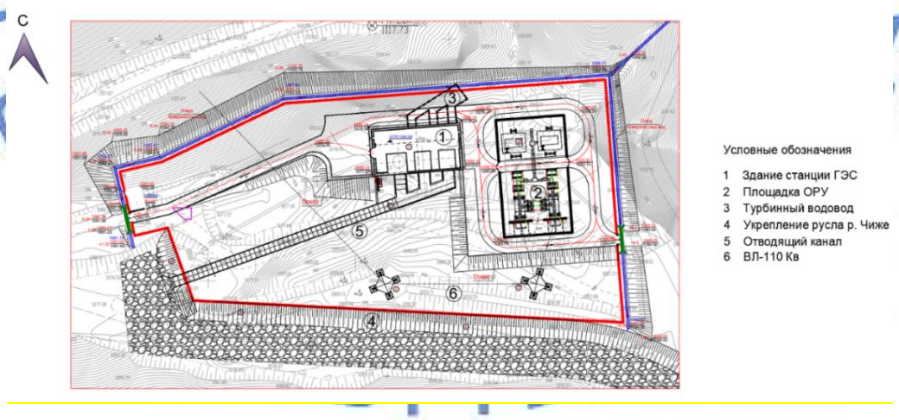

Рис. 2. Схема генерального плана станционного узла

Водозаборный узел ГЭС-2 расположен ниже слияния рек Чиже и Шимбулак, станционный узел расположен на правом берегу на отметке 1080 м.

В проекте выделены 3 функциональные группы сооружений ГЭС-2:

водозаборный узел,

деривационный тракт,

станционный узел.

На территории водозаборного узла размещается подпорная плотина с водозабором и двухкамерным отстойником. Водозаборный узел включает в себя бетонную плотину, переливной водослив, донный промывник, строительно-эксплуатационный водосброс СЭВ, водозабор с двумя окнами и подводящий железобетонный канал.

Водозаборный узел имеет огороженную эксплуатационную площадку (вдоль сооружений узла), инспекционную дорогу и мост переезда.

На территории деривационного тракта располагаются канал, переходные дамбы, три туннельных участка и инспекционная дорога.

Водозаборный узел, деривационный тракт и укрепление русла р. Чиже разработаны в разделе «Гидротехнические решения».

На территории станционного узла располагается здание ГЭС размерами 36,0х18,20 м, площадка ОРУ–110/10 кВ с размерами 28,3х48,6 м, турбинный водовод, ВЛ-110 кВ, отводящий канал с системой водовода и отводящего тракта.

Генеральный план станционного узла разработан на топографической съемке, выполненной в масштабе М 1:1000 в сентябре 2017 года ТОО «Геодезия сервис». Система координат – условная, определенная от WGS-84. Система высот – Балтийская.

Размещение зданий и проездов на генплане участка определено с учетом обеспечения транспортных перевозок технологического оборудования, обеспечения пожарной безопасности и условий эксплуатации всех сооружений. В плане Здание ГЭС-2 повернуто на 122º относительно оси напорного водовода и смещено на 8 м своим ближним углом от оси водовода с целью защиты здания ГЭС от прорывного потока (в случае разрыва водовода).

Горизонтальная привязка зданий и сооружений выполнена от границ территории станционного узла. Сооружения связаны между собой внутрихозяйственной эксплуатационной дорогой. На участок предусмотрены два въезда.

Площадка под строительство ГЭС-2 по периметру ограждена металлической оградой высотой 2,4 м. Площадка ОРУ ограждена забором из сетчатых панелей высотой 2,3 м.

Участок станционного узла благоустроен асфальтобетонными проездами и гравийным покрытием площадки ОРУ, озеленением свободной от застройки и покрытий территории посадкой газона из многолетних трасс, вяза обыкновенного и вяза шершавого.

Рельеф станционного узла представляет собой пойму р. Чиже и склон с уклоном до 1:3. Перепад высот поверхности земли составляет 12 м. Вертикальная планировка выполнена методом проектных отметок. Отвод поверхностных вод осуществляется от зданий по уклону вдоль проездов и площадок за пределы участка. Проектом предусмотрена организация отвода поверхностных вод и ключа по периметру площадки строительства, перед ограждением с помощью арычных бетонных лотков.

За отметку 0,000 здания ГЭС принята отметка чистого пола надагрегатной площадки, что соответствует абсолютной отметке 1089,32 м.

Основные показатели генплана

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка станционного узла	га	1,6309
2	Площадь застройки	м^2	738,0
3	Площадь озеленения	м^2	11 895,3
4	Площадь покрытий	м^2	3 675,7

Автомобильные дороги

Интенсивность движение

Интенсивность транспортного потока принята 100 авт./сут. По проектируемым подъездным дорогам будет осуществляться движение транспорта для обслуживания, проектируемой ГЭС.

Принятые технические параметры

Таблица 3

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	СНиП РК 3.03.09-2006*	Принятые
1	Категория дороги	-	V	V
2	Тип дорожной одежды		переходный	
3	Расчетная скорость движения	км/час	60	60
4	Число полос движения в одном направлении	шт.	1	1
5	Ширина полосы движения	м	4,5	4,5
6	Ширина проезжей части	м	4,5	4,5
7	Ширина земляного полотна	м	8,0	8,0
8	Ширина обочины	м	1,75	1,75
9	Поперечный уклон проезжей части и укрепительной полосы	‰	25	25
10	Поперечный уклон обочины	‰	40	40

План трассы

План трассы дороги выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги».

Минимальный радиус кривых в плане составляет 10 м в связи с горной местностью и стесненными условиями.

На участке 1 запроектировано 14 углов поворота.

На участке 1.1 запроектировано 9 углов поворота.

На участке 2 запроектировано 15 углов поворота.

Общая протяженность проектируемых участков автодороги составляет 2,435 км. Из них Участок 1 - 1,116 км, Участок 1.1 - 0,492 км, Участок 2 - 0,827 км.

Ширина проезжей части на V технической категории составляет 4,5 м.

Продольный и поперечный профили

Проектирование продольного и поперечных профилей велось с учетом соблюдения условий наибольшего приближения проектных отметок покрытия дорог с превышением на 0,8 – 1 м отметок существующего рельефа.

При назначении поперечного уклона проезжей части учитывались климатические условия района. Поперечные профили проезжей части приняты с уклонами 25‰.

Типовые поперечные профили насыпи приняты по типовому проекту 503-0-48-87 с учетом требований СНиП РК 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги».

Отвод дождевых и талых вод с проезжей части дороги предусмотрен продольными и поперечными уклонами проезжей части.

Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды запроектирована согласно СН РК 3.03-19-2006 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Конструкция дорожной одежды принята переходного типа.

Конструкция дорожной одежды:

покрытие из щебеночной смеси С4 по СТ РК 1549-2006, толщиной 0,15 м;

основание из песчано-гравийной смеси по ГОСТ 23735-2014, толщиной 0,20 м.

Укрепление обочины предусмотрено из песчано-гравийной смеси толщиной 0,15 м.

Обустройство дороги и безопасность дорожного движения

Дорожные знаки

Расстановка дорожных знаков предусмотрена согласно СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные» и СТ РК 1412-20100 «Технические средства организации дорожного движения». Для дорожных знаков принят I типоразмер.

Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Опоры типа СКМ на сборном фундаменте Ф1 с омоноличиванием стойки. Установка дорожных знаков предусмотрена на присыпных бермах.

Направляющие устройства и ограждения

Для указания водителям направления автомобильной дороги, границы обочин, протяженности и формы опасных участков (преимущественно в темное время суток и при неблагоприятных погодных условиях) установлены сигнальные столбики со светоотражателями и барьерное ограждение согласно требований СНиП РК 3.03-09-2006*.

Сигнальные столбики устанавливаются на обочине на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна по ТП 3.503.1-89 «Ограждения на автомобильных дорогах».

Водопропускные трубы

Для пропуска воды в местах пересечения с водотоками, проектом предусмотрена установка железобетонных водопропускных труб диаметром 1,0 м, количестве 2 шт.

Трубы запроектированы из расчета безнапорного пропуска воды.

Выбор конструкции искусственных сооружений осуществлялся из соображений максимальной сборности, высокой механизации работ и, следовательно, минимальных сроков их возведения. Конструкции круглых труб приняты по типовому проекту 3.501.1-144, инв. №1313/6,3 «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог».

Все трубы запроектированы на бетонных основаниях.

6.2.2 Мощность

Таблица 4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1	Установленная мощность ГЭС	МВт	25.8
2	Гарантированная мощность (зимняя)	МВт	4.0
3	Среднемноголетняя выработка электроэнергии	ГВтч	125.7
4	Расчетный напор ГЭС	м	253.92
5	Статически максимальный напор ГЭС	м	259.2
6	Расчетный расход ГЭС	$м^3/с$	12.0
7	Минимальный расход ГЭС	$м^3/с$	2.0
8	Турбина CJA475-L-150x4	шт.	3
9	Генератор SFW8600-14/2840	шт.	3
10	Число часов использования установленной мощности	час	4870

6.2.3 Технико-технологические решения

Технологические решения

Выработка электрической энергии на Чижинской ГЭС-2 производится с помощью гидрогенераторов (гидротурбина и гидрогенератор). Источником выработки электрической энергии является энергия потока воды реки Чиже.

Необходимый напор воды создается на гидроагрегатах, за счет разницы отметок уровня воды в головном узле и уровня воды в нижнем бьефе ГЭС.

Поток воды вращает гидротурбину и генератор, который находится на одном валу с турбиной. При этом, в статоре генератора образуется электрический ток, который поступает по шинопроводам на главные трансформаторы ГЭС и далее через площадку ОРУ в энергосистему Республики Казахстан.

Выбор технологического оборудования

Здание ГЭС деривационное, обособленное, с закрытым машинным залом. Вода к зданию ГЭС подводится по турбинным водоводам диаметром 1,2 м, который на станционной площадке проходят в железобетонной обойме как три турбинных металлических отвода диаметром 1,2 м. В здании ГЭС установлено три агрегата. Размеры машинного зала определены из условия размещения гидросилового, электротехнического, вспомогательного оборудования. Длина – 36 м, пролет – 6 м. Высота верхнего строения определены из условия проноса оборудования.

В машинном зале для обслуживания гидроагрегатов устанавливается мостовой кран г.п. 30 т.с, пролетом 10,5 м. Для ремонта оборудования предусмотрена монтажная площадка. Размеры монтажной площадки определены из условия ремонта или ревизии одного агрегата ее размер 8×12 м.

Вспомогательное оборудование

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

Вспомогательное оборудование включает в себя оборудование следующих систем: системы технического водоснабжения; масляного хозяйства; откачки воды из проточной части агрегата; системы снабжения станции сжатым воздухом.

В системе технического водоснабжения предусмотрена установка очистки, поступающей из напорных водоводов воды и ее распределение по узлам. Схемой предусмотрено - две фильтровальные установки работающих на одну сеть.

Оборудование системы технического водоснабжения размещено в турбинном ярусе на отметке минус 3,96 м.

Система разводки маслохозяйства и МНУ (для каждого агрегата своя) размещены в машинном зале.

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

Опорожнение проточной части гидротурбины не требуется.

Сжатый воздух на ГЭС применяется в системе МНУ и гидроагрегата.

Первичное заполнение и заполнение после ремонтов котлов МНУ, предусматривается из баллонов сжатого воздуха, а в дальнейшем компрессорной установкой.

Принципиальные схемы системы технического водоснабжения, системы снабжения сжатым воздухом и системы откачки воды из проточной части приведены в альбоме чертежей «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation» – С1080-С. Схема системы масляного хозяйства приведена в альбоме чертежей «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation».

Гидросиловое оборудование

На ГЭС-2 приняты к установке три вертикальных гидроагрегата с ковшовыми турбинами CJA475-L-150x4. Установленная мощность ГЭС-2 N=25.8 МВт обеспечивается при расчетном напоре (нетто) 253,92 м и расходе 12 м^3/сек.

Вода к гидротурбинам подводится по металлическим турбинным отводом диаметром 1,2 м, далее – по распределителю с четырьмя соплами на ковши турбины. Распределитель обеспечивает осевую симметрию потока на выходе равномерную подачу воды на рабочее колесо турбины.

Отводящая камера гидротурбины металлическая прямоосная.

Турбина – металлическая литая, тип ковшовая, диаметром РК – 10,5 м. Марка турбины - CJA475-L-150x4.

Модель рабочего колеса рассчитана и выбрана исходя из следующих функций: гидравлических характеристик; скорости вращения; напора; расхода воды; качества воды; рисков кавитации.

Поверхности ковшей и обод рабочего колеса обработаны и отшлифованы.

Отводящая камера – прямоосная, она разработана для воды от рабочего колеса и ограничения кавитации.

Технические показатели:
тип - ковшовая (Пельтон);
положение оси рабочего колеса – горизонтальное;
количество - 3;
напор - 254 м;
расход воды - 4.0+4.0+4.0 м^3/сек;
номинальная скорость вращения - 428.6 об/мин.

Генератор

Тип генератора – SFW8600-14/2840. Синхронный вертикальный. На ГЭС таких генераторов три.

Система охлаждения генераторов снабжена воздушно-водяным теплообменником.

Технические показатели:
тип - генератор синхронный трехфазный, со щетками, 50Hz;
монтажное положение – горизонтальный;
приемлемая окружающая t° - 40°C;
защита - IP 23;
охлаждение - воздух / вода;
антипаразитная защита - класс N;
сервис - S1-беспрерывный;
направление вращения - по часовой стрелке;
мощность - 8600 кВт;
напряжение - 10500V;
частота - 50 Hz;
номинальная скорость - 428.6 об / мин;
скорость разгона - 750 об / мин;
класс изоляции - F/F;
КПД (при расчетных параметрах) - 95%.

Схема выдачи мощности

Выдача мощности Чижинской ГЭС-2 в систему принята в соответствии с техническими условиями ТОО «КараталТранзит» от 2 мая 2018 года № 210, которые предусматривают:

подключение подстанции «Чижинская ГЭС-2» (007-2017-8-ЭП) к двухцепной ВЛ-110 кВ от ПС «Каратальская ГЭС-4» до ПС «Чижинская ГЭС-2» (007-2017-14-ЭВ.1);

присоединение гидроэлектростанции к двухцепной ВЛ-110 кВ будет осуществляться от повысительной подстанции 110/10 кВ.

Выбранная схема обеспечивает надежную связь с системой в послеаварийных и ремонтных режимах (выключателей и ВЛ) без ограничения выдачи мощности ГЭС.

Три генератора подключаются к двум секциям сборных шин КРУ-10 кВ через вакуумные выключатели.

Два генератора присоединены к первой секции шин, один генератор присоединен ко второй секции шин. Секционный выключатель нормально отключен. К выводам генераторов присоединены индивидуальные трансформаторы напряжения и силовые трансформаторы системы возбуждения.

В ячейках выключателей и выводах нейтрали генераторов установлены трансформаторы тока, используемые для организации основных защит генераторов. К шинам генераторного напряжения присоединяются два силовых повышающих трансформатора мощностью 25000 кВА, 10.5/110 кВ, два трансформатора собственных нужд мощностью 315 кВА, 10,5/0,4 кВ, отходящие линии 10 кВ для питания сооружений ГЭС.

Выдача мощности организована на напряжение 110 кВ через два трансформатора по 25000 кВА.

Открытое распределительное устройство 110 кВ (ОРУ-110 кВ) выполняется по схеме 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий». Компоновка данной схемы выполнена без дальнейшего развития ОРУ.

Диспетчерское управление и связь

Для осуществления оперативно-диспетчерского управления процессами выработки и выдачи в электрическую сеть электроэнергии предусмотрены информационные системы: телефонной связи: технологической между абонентами станции и оперативно-диспетчерской между диспетчерским персоналом ГЭС и Диспетчерским пунктом;

SCADA - для сбора и предоставления информации о состоянии и режимах работы основного силового оборудования станции оперативно-дежурному персоналу станции, ДП ТОО «КараталТранзит» и Алматинского РДЦ АО «KEGOC»;

АСКУЭ - для осуществления измерений количества выработанной/принятой/отпущенной электроэнергии, сбора измеренной информации, предоставление ее персоналу станции, ДП ТОО «КараталТранзит» и передачи в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора (АО «KEGOC»);

СККЭ - системы контроля качества электроэнергии - для измерения и предоставления персоналу станции параметров качества электроэнергии на электрических присоединениях станции; системы пожарно-охранной сигнализации и видеонаблюдения.

Для передачи данных будут созданы каналы связи и передачи данных.

Система SCADA

Система SCADA Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление и сбор данных) (07-18-1.СМИУ), предназначена для обеспечения оперативного контроля и управления процессами выработки, передачи и распределения электроэнергии оперативным персоналом станции и РДЦ Алматинских МЭС.

Программно-аппаратный комплекс системы SCADA выполняет следующие функции: сбор телеизмерений (ТИ) о режимах работы основного силового оборудования станции (напряжение, ток, активная и реактивная мощность, ит.д.); сбор телеизмерений (ТИ) о состоянии основного силового коммутационного оборудования станции; сбор информации о срабатывании релейных защит основного оборудования; передачу на исполнительные механизмы основного оборудования команд телеуправления; хранение и обработка собранной информации; отображение в темпе реального времени собранной информации на автоматизированных рабочих местах оперативно-диспетчерского персонала; передача телеинформации в систему SCADA ТОО «КараталТранзит» и Алматинского РДЦ АО «KEGOC».

В качестве источников телесигнализации для SCADA используются контакты реле, характеризующие состояние оборудования (включено/выключено) и сигналы о срабатывании защит каждого из присоединений.

В качестве источников телеизмерений для SCADA используется выходная информация универсальных измерительных преобразователей (тока, напряжения, частоты, активной и реактивной мощности), подключаемых к измерительным обмоткам трансформаторов тока и напряжения.

Сбор телесигнализации производится модулями дискретного ввода контроллеров SCADA.

Сбор телеизмерений и информации с терминалов защит производится по стандартным интерфейсам с применением стандартных протоколов: Modbus, IEC 60870-5-103, IEC 61850.

Передача телеинформации в SCADA ТОО «КараталТранзит» и Алматинского РДЦ АО «KEGOC» производится с применением протокола IEC 60870-5-104.

Средства измерений, используемые в SCADA, будут класса точности не хуже 0,5 и включены в Государственный реестр средств измерений.

Автоматизированная система управления ГЭС

ГЭС предусматривается полностью автоматизированной с участием дежурного персонала на ЦПУ. На ГЭС принят трехуровневый комплекс АСУ ТП: верхний уровень, агрегатный уровень, общестанционный уровень.

Верхний уровень управления:

на верхнем уровне управления установлен программно-технический комплекс центрального диспетчерского пульта управления ГЭС (ПТК ЦДПУ);

ПТК ЦПУ предназначен для управления и контроля станционного оборудования.

В состав ПТК ЦДПУ входит:Станция диспетчера (СД);Сервер сбора данных (ССД);Станция инжиниринга (СИ).

СД оборудуется: пульт-столом, настольным дисплеем, широкоформатным настенным дисплеем или экраном с проектором, процессором, клавиатурой управления, манипулятором, принтером.

СД предназначена для управления и контроля оператором состояния оборудования ГЭС через сервер ССД. СД работает по технологии «клиент-сервер» с архивами сервера, которые представляют всю информацию для отображения и управления ГЭС посредством высокоскоростной сети стандарта Ethernet 100 Мбит/с.

Агрегатный уровень управления

Агрегатный уровень управления состоит из: программно-технического комплекса управления агрегата (ПТК САУ ГА); системы автоматического регулирования (САР); системы возбуждения.

Программно-технический комплекс управления агрегатом (ПТК САУ ГА) предназначен для управления агрегатом во всех технологических режимах.

ПТК САУ ГА оснащен рабочим и резервным логическим контроллером управления, системой ручного управления.

Система автоматического регулирования (САР) обеспечивает автоматическое/ручное управление работой гидротурбины

Силовой шкаф (ШС) системы автоматического регулирования предназначен для управления вспомогательным оборудованием гидроагрегата: маслонапорной установкой, насосом лекажного агрегата, быстродействующим клапаном (задвижкой) системы пожаротушения генератора в автоматическом и ручном режиме.

Гидрогенераторы оборудуются статической тиристорной системой возбуждения по схеме самовозбуждения.

Система возбуждения оснащена цифровым контроллером, обеспечивающим подачу требуемого напряжения возбуждения на ротор гидрогенератора при пуске агрегата, а также автоматическое поддержание требуемого напряжения статора при работе агрегата энергосистему.

Все режимы работы системы возбуждения автоматизированы и не требуют вмешательства оперативного персонала.

Общестанционный уровень управления

К общестанционному уровню управления относятся вспомогательные системы ГЭС: насосные дренажа, компрессорная, система распределительных щитов переменного и постоянного тока, система гидротехнических измерений и управления гидротехническим сооружением, система автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, система охранной сигнализации и контроля доступа, система видеонаблюдения

Основные гидротехнические сооружения

Строительство Чижинской ГЭС-2 планируется осуществить на территории Ескельдинского района (правый берег реки Чиже), Алматинской области, Республики Казахстан. В 240км (по прямой) на северо-восток от г. Алматы, 50 км к юго-востоку от г. Талдыкорган – административного центра Алматинской области.

Площадка строительства: река Чиже между отметками 1350 и 1080 м.

Основными целями строительства ГЭС являются создание источника электроэнергии для поставки в энергосистему Алматинской области (Южная зона РК) электрической мощности и энергии.

Разработка основных сооружений ГЭС-2:

водозаборного узла и деривационного тракта;

выбор, компоновка и разработка сооружений станционного узла;

определение энергетических параметров ГЭС;

подбор основного и вспомогательного оборудования ГЭС;

рекомендации по организации строительства ГЭС;

рекомендации по организации эксплуатации ГЭС.

Проект имеет региональный масштаб. Станция, с общей установленной мощностью 25,8 МВт и средней многолетней выработкой электроэнергии 125,7 ГВтч, предназначена для покрытия базовой части графиков электрических нагрузок Алматинской области РК. Чижинская ГЭС-2 относится к энергопроизводящим организациям, использующим возобновляемые источники энергии.

Природно-климатические условия площадки строительства в целом характеризуются как благоприятные для строительства гидроэлектростанции.

При определении основных параметров строительства и компоновочных решений ГЭС были использованы следующие положения:

тип создания напорного фронта – деривационный;

режим работы ГЭС – базовый;

особые условия проектирования – сейсмичность 9 баллов;

класс капитальности сооружений ГЭС – III;

уровень ответственности ГЭС – II.

Водно-энергетические расчеты выполнялись по характерным годам, в качестве которых принимались следующие: средний по водности год, близкий к средне многолетнему,

с вероятностью 50% по данным такого года определялись: выработка э/энергии на ГЭС, расчетный расход ГЭС, пропускная способность подводящего тракта, мощность и средне-многолетняя выработка электроэнергии маловодный год 75% и 95% обеспеченности годового стока; по данным такого года проверялась обеспеченность ГЭС водой и определялась гарантированная мощность, в часы прохождения зимнего максимума нагрузки.

Разработка Проекта (П) выполнена ТОО «АСПМК-519» с учетом результатов схемных (вариантных) проработок и ТЭО.

Разработка Проекта проведена на топографической основе масштаба 1:5000, 1:1000, выполненной ТОО «Геодезия сервис» в 2017 году.

Геологические условия площадки строительства Чижинской ГЭС-2 оценены по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО «АСПМК-519» в августе-сентябре 2017 г., камеральные работы выполнялись камеральной группой в сентябре 2017г.

Гидрологическое обоснование проекта строительства Чижинской ГЭС-2 выполнено на основании данных многолетних наблюдений за стоком реки Чиже на гидропосту г. Текели.

Проектируемая Чижинская ГЭС-2 относится к гидроэлектростанциям деривационного типа. Трасса деривации длиной 14.4 км начинается с перегораживающего сооружения (плотины) в Ескельдинском районе и заканчивается на территории г. Текели зданием станции с отводящим каналом.

В состав основных сооружений ГЭС входят:

водозаборный узел: перегораживающая плотина; водосбросные сооружения; водоприемник в деривационный тракт;

подводящий тракт: подводящий канал; отстойник;

деривационный тракт: деривационный канал с туннельными участками напорный бассейн; холостой сброс; напорные водоводы;

станционный узел: здание ГЭС; отводящий тракт; ОРУ-110 кВ.

Водозаборный узел

По конструкции водозаборный узел ВУ ГЭС-2 подпорного типа в его состав входят следующие сооружения: перегораживающая плотина; комплекс водосбросных сооружений: донный промывник; водосбросная плотина; строительно-эксплуатационный водосброс.

Водоприёмник в деривационный тракт. Перегораживающая плотина

Русло реки фронтально перегораживается низконапорной гравитационной бетонной плотиной, имеющей следующие габаритные параметры: длина плотины, равная ширине поймы реки, составила 157,2 м; ширина по подошве (вдоль речного потока) в поперечном сечении по фарватеру – 16,5 м; высота плотины в этом же сечении –15,7 м.

Перегораживающее сооружение (плотина) возводится для создания и поддержания напора перед водозаборным сооружением ГЭС, а также для обеспечения пропуска в нижний бьеф необходимых расходов, в том числе и паводковых, сброса льда, шуги, сора и промыва наносов. Перегораживающее сооружение классифицируется как бетонная гравитационная, водосливная плотина. Класс сооружения – III.

Основанием перегораживающего сооружения являются современные и верхнечетвертичные аллювиальные отложения – галька с валунным грунтом, гравием и песчаным заполнителем. Мощность аллювиальных отложений в створе плотины – до 20 м. Основание плотины – нескальное.

Профиль плотины имеет треугольное очертание с вертикальной напорной гранью. Заложение низовой грани принято 1:1.

Статические расчеты по плотине приведены в приложении.

Планово-высотные параметры плотины определились из: инженерно-геологических и топогеодезических условий створа плотины, и результатами водно-энергетических расчетов.

Максимальная высота плотины – 15,7 м, высота переливной части плотины – 12,2 м. Отметка гребня плотины (глухой части) – 1353,5 м, отметка гребня плотины (переливной части) – 1350,0 м, отметка низа основания – 1337,8 м.

Длина плотины по гребню – 157,2 м.

Перегораживающее сооружение состоит из береговых глухих частей (устоев) и центральной водосливной части.

Водосливная часть плотины предназначена для пропуска из водохранилища в нижний бьеф паводковых расходов при заданных расчетных уровнях в верхнем бьефе, пропуска шуги, льда и других плавающих тел.

Водосброс рассчитан на пропуск расчетного максимального расхода 0,1% обеспеченности Q=185 м^3/сек, скорость потока воды 3,25 м/с.

Водосброс представляет собой водослив практического профиля с отметкой порога 1350,0 м. Водослив имеет два пролета шириной 11,4 м каждый, разделенный бычком 1,2 м. На низовой наклонной грани водосброс ограничен с обеих сторон стенками высотой 2,4 м (по нормали к поверхности), предохраняющими бортовые примыкания плотины от размыва сбросным потоком воды. Водосброс заканчивается водобойным колодцем с рисбермой, обеспечивающим гашение энергии потока. Водосливная поверхность водосброса выполняется из кавитационно-стойкого фибробетона класса В25.

Тело плотины разрезано температурно-осадочными межсекционными швами, разделяющими переливную часть, длиной 24,0 м от глухих правобережной и левобережной секций, длина которых составляет, соответственно, 91,0 и 42,2 м.

В плотине предусмотрена зональная укладка бетона:

зона I – фибробетон класса В25 – наружные части плотины, в т.ч., верховая и низовая грани, основание плотины;

зона II – железобетон класса В25 – водопропускные и водосбросные сооружения в теле плотины;

зона III – укатанный бетон класса В10, с малым содержанием цемента (до 80 кг/м^3) – внутренняя часть плотины, ограниченная зонами I и II.

В теле плотины располагаются водопропускные и водосбросные сооружения.

Для уменьшения потерь воды из водохранилища в теле и основании плотины предусмотрены противофильтрационные и дренажные мероприятия.

Противофильтрационная завеса перекрывает пути фильтрации подруслового стока.

По подошве плотины предусматривается площадная укрепительная цементация на глубину до 3 м.

С верхнего бьефа плотины предусматривается глубинная цементационная завеса на глубину до 15 м.

<u>Строительно-эксплуатационный водосброс</u>

Строительно-эксплуатационный водосброс предназначен для пропуска строительных расходов в строительный период и несет функцию донного промывника в эксплуатационный период, а также для обеспечения возможности опорожнения водохранилища.

Определяющим в назначении параметров СЭВ явилось обеспечение пропуска строительных расходов Q=9,2 м^3/сек. Местоположение – правобережное, проложен в теле плотины.

СЭВ – водосброс глубинного типа, регулирование пропуска воды – с гребня плотины.

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

Состав сооружений СЭВ: подводящий канал с bxh=2,0x3,0 м; железобетонный водовод подковообразного сечения с bxh= 2,0x3,0 м; концевое сооружение с носком-трамплином.

Максимальная пропускная способность СЭВа в эксплуатационный период при паводковых расходах составляет 43,7 м^3/сек. Максимальная скорость потока воды 15 м/с.

Входной оголовок обеспечивает плавный водозабор в СЭВ, сечение – прямоугольное. Длина входного участка составляет 16,5 м. Обделка – железобетон класса В25. Максимальная расчетная толщина – 30 см, в том числе 5 см в стенах и в лотке выложена чугунная плитка. Управление затворами выполняется с гребня плотины, где устанавливаются основной и аварийно-ремонтный затворы. На концевом сооружении с носком-трамплином выполняется гашение энергии потока расходов водосброса.

Общая длина СЭВ составляет 125,0м.

Для строительства СЭВ с опережением строятся строительные перемычки (Банкеты).

Строительные перемычки (верховая и низовая) служат для защиты строительных площадок от затопления в строительный период.

Отметка гребня верховой перемычки 1345,0 м и низовой перемычки 1343,0 м определились из условия превышения уровня воды в верхнем бьефе при пропуске расходов реки в меженный период.

Конструкция верховой перемычки представляет из себя: банкет из камня, с экраном из суглинка толщиной 0,5 м.

Конструкция низовой перемычки аналогична верховой, только экран устраивается с нижнего бьефа.

Донный промывник

Донный промывник предназначен для промыва донных отложений перед плотиной в эксплуатационный период, а также служит для обеспечения возможности опорожнения водохранилища.

Донный промывник имеет отметку порога 1340,10 м.

Максимальная пропускная способность донного промывника в эксплуатационный период при паводковых расходах составляет 43,75 м^3/сек. Максимальная скорость потока воды 15 м/с.

Железобетонный водовод донного промывника имеет вид прямоугольника, сечением в свету bxh=2,0x3,0 м. Донный промывник проходит в теле плотины на длине 16,5 м. На открытом участке имеет длину 35,2 м, концевое сооружение – 12,1 м. Обделка – железобетон класса В25. Максимальная расчетная толщина – 30 см, из них 5 см в стенах и в лотке выложена чугунная плитка.

Общая длина донного промывника составляет 63,8 м.

Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения ГЭС

Рыбозащитное устройство - это комплекс устройств, совмещенных с конструкциями водоприемников или расположенных в компоновке водозаборных сооружений, предназначенный для предотвращения гибели рыб в водоприемниках или перед ними.

Для максимально исключения возможности попадания рыбы в водозабор и далее в деривационный тракт ГЭС проектом предусмотрено рыбозащитное устройство на входном оголовке водозабора - с воздушно-пузырьковым методом рыбозащиты. Этот метод рыбозащиты основан на том, что рыба зрительно воспринимает завесу как плотную стенку.

Рыба видит преграду, останавливается, располагается головой против течения и уплывает в водохранилище.

В проекте рыбозащитное сооружение представляет собой трубопроводы, установленные П-образно (перевернутое П), присоединенным к подающей трубе, установленной по стенкам и лотку входного оголовка водозабора.

Трубы уложены в три ряда и создают эффект заградительной решетки, материал – стальные перфорированные трубы 50х50 мм. На верху водозабора – на гребне плотины устанавливается компрессор Kraftmann ARCTURUS 023522, который работает от сети собственных нужд ГЭС и обеспечивает подачу воздуха в каждую из этих труб, с целью устройства заграждения из воздушных пузырьков. Подача воздуха в трубы осуществляется трубой 50 мм.

Шаг перфорации труб – 100 мм.

При такой конструкции рыбозащитного устройства завеса из воздушных пузырьков устраивается и в горизонтальном и в вертикальном направлении, чем обеспечивается эффективность рыбозащиты.

Рыбопропускные сооружения. Водозаборное сооружение

Таблица 5

Высота открытия затвора h (м)	1.2	1.4	1.6	1.9	2.05
Средняя скорость потока V (м/с)	0.97	1.03	1.13	1.18	1.21
Расход одного пролета Q (м³/сек)	2.4	3.1	3.8	5.6	6.2

Водохранилище

Перед плотиной, в результате подпора образуется водохранилище. Площадь водохранилища составляет 35.8 тыс.м². Полный объём водохранилища незначительный и составляет W=107 тыс.м³ (при НПУ). Объём водохранилища не позволяет выполнять какое-либо регулирование стока, так как составляет всего 3,4% от годового объёма стока реки Чиже (в створе плотины). По расчётам через два с половиной года, после строительства плотины, водохранилище будет занесено наносами, но подпорный уровень воды перед водоприёмником будет поддерживаться в результате ежегодной (местной) гидравлической промывки через промывник вдоприёмника и донный промывник.

Сооружения подводящего тракта ГЭС

Таблица 6

Q, м³/с	12.3	8.6	7.1	5.6	2.9
h, м	1.95	1.5	1.3	1.1	0.7
V, м/с	1.58	1.44	1.36	1.27	1.03

Деривационный тракт ГЭС

Деривационный тракт ГЭС-2 имеет протяжённость 14,4 км. Его назначение транспорт воды от отстойника до напорного бассейна. Деривационный тракт состоит из канала и безнапорного туннеля.

Деривационный канал проходит по правобережному склону долины в специально нарезаемой полке. Ширина канала по дну B=3,7 м.

Деривационный канал – прямоугольного сечения, выполнен из сборных железобетонных Г-образных блоков, изготавливаемых по типовой серии 3.820-8 марка Г-30-2. Г-блоки объединены в секции, представляющие единую монолитную конструкцию, секции между собой соединяются водонепроницаемыми деформационными швами с трехкулачковой профильной резиной. Типовая секция имеет размеры 15.75×3.7×2.7.

Уклон канала на всем протяжении составляет – 0.0006, он принят исходя из гидравлических условий.

Гидравлические параметры

Таблица 7

Q, м³/с	12.0	9.3	7.8	6.4	5.1	3.8
h, м	2.06	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9
V, м/с	1.57	1.47	1.41	1.33	1.25	1.14

Напорный бассейн. Холостой сброс

Таблица 8

Q, м³/с	12.3	9.9	7.6	5.5	3.6	1.9
h, м	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
V, м/с	8.8	8.27	7.64	6.9	6.0	4.8

Быстроток ХС- участок 6

Таблица 9

Q, м³/с	12.3	9.3	6.5	4.4	3.1	1.9
h, м	2.06	1.6	1.2	0.9	0.7	0.5
V, м/с	3.1	2.9	2.7	4.5	2.2	1.9

Турбинный водовод. Отводящий тракт

Таблица 10

Q, м³/с	12	7.1	5.3	4.5	2.9
h, м	1.62	1.1	0.9	0.8	0.6
V, м/с	1.88	1.61	1.47	1.39	1.21

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 2000 г. для эксплуатации каскада Каратальских и Чижинской ГЭС-2 нормативная численность персонала ГЭС составила 21 человек.

6.2.4 Архитектурно-планировочные решения
Здание ГЭС-2

Здание ГЭС-2 принято наземного типа, имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях 36,0х18,2 м. Здание ГЭС имеет верхнее строение и подземную часть. Верхнее строение состоит из машинного зала и промышленно-бытового блока. Подземная часть здания ГЭС выполнена в виде единой монолитной коробчатой конструкции с нишами для расположения вспомогательного оборудования и проточной части гидротурбин, является опорой для турбинных водоводов.

Крыша здания ГЭС-2 совмещенная, скатная, кровля из сэндвич-панелей с наружным неорганизованным водостоком.

Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1.

Объемно-планировочные решения здания ГЭС-2 выполнены в соответствии с технологическими, противопожарными и санитарными нормами.

В здании сблокированы машинный зал, монтажная площадка и промышленно-бытовой блок. Высота помещения машинного зала – 10,4 м до низа несущих конструкций,

высота промышленно-бытового блока – 3,6 м. Для обслуживания монтажа и демонтажа агрегатов в здании ГЭС предусмотрен электрический мостовой кран грузоподъемностью 30 т.

На первом этаже промышленно-бытового блока расположены ЗРУ, центральный пункт управления, гардеробная, санузел, душевая, лестничная клетка. Помещения ЗРУ и центральный пункт управления сообщаются с машинным залом.

На отметке минус 2,410 промышленно-бытового блока предусмотрены помещение кабельных каналов и техническое помещение.

На отметке минус 5,760 расположены турбинный зал, помещение устройств ТВС, помещение компрессоров, помещение воздухосборников.

На отметке минус 9,390 расположены помещение технического обслуживания турбины и маслохозяйства, ПРУ. На отметке минус 12,000 запроектированы колодцы замасленных стоков, отстоенного масла, сбора загрязненных стоков.

Сообщение между этажами подземной части здания предусмотрено через лестничную клетку, используемую для эвакуации из здания. Из помещений на отметке минус 9,390 предусмотрен непосредственный выход наружу на отметку минус 6,320 площадки станционного узла.

Выход на кровлю предусмотрен по наружной пожарной лестнице. На перепадах высот кровель предусмотрена пожарная лестница.

Естественное освещение машинного и турбинного залов решено через окна в наружных стенах.

Наружная отделка:
стены – стеновые сэндвич-панели;
ворота – распашные из трехслойных сэндвич-панелей, с калиткой;
наружные двери – металлические противопожарные;
окна - однокамерные стеклопакеты в поливинилхлоридных профилях;
кровля – кровельные сэндвич-панели.

Внутренняя отделка:
стены – стеновые сэндвич-панели, известковая покраска, окраска водоэмульсионной краской, облицовка керамической плиткой;
потолок – кровельные сэндвич-панели;
полы – наливное полимерное покрытие, бетонные, керамическая плитка, керамогранит, линолеум, цементно-песчаный раствор.

Технические показатели

Таблица 11

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	этаж	1
2	Общая площадь здания	$м^2$	1 403,4
3	Площадь застройки здания	$м^2$	738,0
4	Строительный объем зданий	$м^3$	6 092,0

6.2.5 Конструктивные решения
Здание ГЭС-2

Уровень ответственности - II.
Степень огнестойкости - II.
Конструктивная система – железобетонный каркас.

Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечены совместной работой колонн, ферм и системы связей, дисков перекрытий и фундаментов. Расчет несущего каркаса здания выполнены в программном комплексе «ЛИРА 9,6».

Здание ГЭС имеет надземное строение и подземную часть. Подземная часть здания ГЭС – монолитная железобетонная массивная коробчатого вида. Сечения конструкций приняты в соответствии с гидротехническими решениями. Железобетонные монолитные конструкций выполнены из бетона класса В20, W6, F150. Армирование стен и днища предусмотрены сетками из стержней Ø16-20 А-III с ячейками 200х200 мм согласно расчетам. Под днищем предусмотрены бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона В7,5.

Колонны – сборные железобетонные прямоугольного сечения из бетона класса В30.

Связи по колоннам – крестовая из спаренных уголков 125х80х10 по ГОСТ 8510.

Подкрановые балки – металлические пролетом 6 м под мостовые краны по серии 1.426.2-3, вып.1.

Лестницы и технологические площадки – металлические по серии 1.459-2, вып. 4.

Распорки – коробчатого сечения из уголков из уголков по ГОСТ 8509.

Фермы покрытия – двускатные пролетом 12 м металлические из прокатных спаренных уголков по ГОСТ 8510.

Кровля – панели «Сэндвич».

6.2.6 Инженерное обеспечение, сети и системы

Наружные сети водоснабжения и канализации

Проект наружных сетей водопровода и канализации выполнен на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком, СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Проектом предусмотрены сети противопожарного водопровода и сети бытовой канализации.

Сети противопожарного водопровода

Сети противопожарного водопровода запроектированы для подачи воды на противопожарные нужды. Питание сети предусмотрено от турбинного водовода, расположенного внутри здания ГЭС.

На основании технического регламента, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/сек. Наружное пожаротушение предусмотрено от пожарных гидрантов, установленных на водопроводной сети.

Сети противопожарного водопровода запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 19904-91.

Сети канализации

Канализация бытовая запроектирована для отвода бытовых сточных вод из здания в колодец № 1 (выгреб), расположенный западнее объекта.

Колодец № 1 (выгреб) предусмотрен для накопления бытовых сточных вод в течении 11 суток, согласно расчету. Из выгреба накопленные стоки вывозятся на специальном асинизаторном автотранспорте в места, согласованные СЭС.

Колодец № 1 (выгреб) оборудован вентиляционным стояком, который проложен подземно и поднимается по фасаду здания на 0,5 м выше уровня кровли.

В целях исключения смещения колец водопроводных и канализационных колодцев (сейсмический район) между кольцами предусмотрены Н-образные элементы, а между кольцом рабочей части и плитой перекрытия h-образные элементы. Антисейсмические мероприятия предусмотрены в соответствии т.п.р. 901-09-11,84 ал. VI.88.

Канализационные сети предусмотрены из полипропиленовых гофрированных безнапорных труб ГОСТ 6942.3-98, выпуски – из чугунных раструбных труб ГОСТ 6942.3-98.

Водопровод и канализация

Здание ГЭС-2

В здании ГЭС предусмотрены следующие системы водопровода и канализации: водопровод хозяйственно-питьевой; противопожарный водопровод; горячее водоснабжение; канализация бытовая.

Хозяйственно-питьевой водопровод

Вода для хозяйственно-бытовых нужд - привозная. Для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд предусмотрена установка питьевого резервуара, расположенного на отм. минус 2.410 в техническом помещении. Для заполнения емкости, на улицу выведен трубопровод диаметром 32 мм. Для поддержания давления в систем предусмотрена насосная установка типа MQ 3-35, включение насоса автоматически по давлению в напорном трубопроводе.

Трубопроводы хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрены из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*.

Противопожарный водопровод

Внутреннее пожаротушение здания предусмотрено от турбинного водовода, расположенного внутри здания. Подключение предусмотрено до дискового затвора двумя точками: от турбинного водовода №1 и турбинного водовода № 2. Остаточный объём воды в каждом из водоводов вовремя остановки ГЭС составляет 1618 м^3. На внутреннем противопожарном водопроводе предусмотрена установка регулятора давления после себя и промышленного механического фильтра типа ФЛ-50.

Пожарные краны запроектированы на высоте 1,35 м от уровня пола помещения. Расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 2,6 л/с.

Трубопроводы противопожарного водопровода предусмотрены из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Горячее водоснабжение

Система горячего водоснабжения предусмотрена от электрического водонагревателя.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75.

Канализация бытовая

Система бытовой канализации запроектирована для отвода стоков от санитарных приборов здания в наружную сеть канализации. Для прочистки системы бытовой канализации предусмотрены ревизии и прочистки

Трубопроводы хозяйственно-бытовой канализации предусмотрены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98.

Расход воды – 0,75 м^3/сут.

Расход стоков – 0,75 м^3/сут.

Отопление, вентиляция и кондиционирование

Здание ГЭС-2

Источник теплоснабжения – электроэнергия.

Отопление

Отопление блока машинного и турбинного зала – воздушное, за счет теплого воздуха, отбираемого от генераторов. В помещениях пристройки (пульт управления, ЗРУ) и технических помещениях теплопотери в холодное время года частично компенсируются тепловыделениями от электрооборудования. Недостающее тепло восполняется электрическими нагревательными бетонными плитами типа ПБН-1.

Проектом при неработающих агрегатах (на время их ремонта), для поддержания дежурного отопления предусмотрена установка тепловентиляторов.

При неработающих агрегатах и при отсутствии эксплуатационного персонала, отопление в здании станции не предусматривается, за исключением электрических шкафов с микропроцессорными элементами, которые располагаются в помещении пульта управления ЗРУ. Электрическое питание здания станции при не работающих агрегатах подается от сети или (при отсутствии питания в сети) от дизельной электростанции.

Вентиляция и кондиционирование

В машинном и турбинном залах предусмотрена механическая приточно-вытяжная вентиляция (отдельно для каждого зала). В остальных помещениях – естественная приточная вентиляция за счет перетекания воздуха через световые проемы. Воздухообмен в помещениях определен в соответствии санитарным нормам и по кратности.

Обработка приточного воздуха осуществляется в приточных установках с подогревом наружного воздуха в холодный период года электронагревателем.

Для вытяжных систем предусмотрена установка настенных, канальных, крышных и осевых вентиляторов. Раздача и удаление воздуха осуществляется регулируемыми решетками.

Дымоудаление из каждого производственного помещения предусмотрено через механизированные приводы для отрывания фрамуг.

Кондиционирование воздуха предусмотрено для помещения пульта управления. Охлаждение воздуха и поддержание оптимальных параметров внутреннего воздуха в теплый период года осуществляется от двух бытовых кондиционеров (сплит систем).

Воздуховоды систем вентиляции предусмотрены из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80.

Для транзитных воздуховодов предусмотрено огнезащитное покрытие. Для предотвращения конденсации влаги воздуховоды изолированы по всей длине теплоизоляционным материалом.

Расход тепла – 193000 Вт.

Электротехнические решения

Электротехническое оборудование Чижинской ГЭС-2 на реке Чиже размещается в здании станции и на пристанционной площадке. Раздел разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: правила устройства электроустановок (ПУЭ РК); СН РК 4.04-19-2003 «Инструкция по проектированию силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»; СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение»; СН РК 2.04-29-2005 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений; другие действующие нормативные документы на территории Республики Казахстан.

Основными критериями выбора главной схемы электрических соединений явились ее простота, ремонтопригодность и надежность в эксплуатации. Для надежности работы ГЭС необходима их постоянная связь с энергосистемой. Изолированная от системы работа ГЭС не предусматривается.

Комплектное распределительное устройство 10 кВ (КРУ-10 кВ)

Комплектное распределительное устройство 10 кВ (КРУ-10 кВ) комплектуется из шкафов в металлическом корпусе, предназначенное для внутренней установки в здании ГЭС. КРУ-10 кВ скомплектована из 17 ячеек, каждая ячейка состоит из 4 отсеков, разделенных между собой металлическими перегородками: отсек релейной защиты и автоматики. В отсеке расположены устройство защиты Sepam или MiCom (по требованию Заказчика), приборы контроля, управления, учета электроэнергии и т.д.; отсек коммутирующего аппарата. В отсеке, помимо выкатного элемента с вакуумным выключателем (тележки с разъединителем или заземляющим разъединителем), расположены подвижные металлические шторки, которые автоматически закрываются при перемещении выключателя/разъединителя/заземляющего разъединителя из рабочего положения в контрольное; кабельный отсек. В отсеке расположены кабельные вводы, заземляющий разъединитель, модуль системы индикации наличия высокого напряжения, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения; отсек сборных шин. В отсеке расположены медные шины, проходные изоляторы.

Основные типы ячеек в КРУ-10 кВ: ячейка ввода (генераторная); ячейка ввода (трансформаторная); ячейка отходящей линии; ячейка секционного выключателя; ячейка секционного разъединителя; ячейка трансформаторов напряжения; ячейка трансформаторов возбуждения; ячейка с трансформатором собственных нужд.

В ячейках вводной и отходящей линий и ячейке секционного выключателя установлен вакуумный выключатель выкатного исполнения.

Воздушные линии 10 кВ для электроснабжения потребителей на сооружениях ГЭС

Проектом предусмотрено питание электропотребителей на сооружениях ГЭС, отдаленных от здания ГЭС на значительном расстоянии (напорный бассейн, головной узел) воздушными линиями напряжением 10 кВ.

На конце линии устанавливается комплектная трансформаторная подстанция КТП-10/0,4 кВ, мощностью 100 кВА (напорный бассейн) и мощностью 250 кВА (ГУ) для питания электрических нагрузок оборудования (подъемные устройства, освещение, обогрев).

На совместном подвесе на ВЛ-10 кВ монтируется кабель связи. Кабель связи предназначен для обеспечения оперативной телефонии сооружений ГЭС. В помещениях модульных зданий на напорном бассейне и плотине монтируется телекоммуникационный шкаф.

Подстанция 110/10 кВ «Чижинская ГЭС-2»

Проектом (007-2017-8-ЭП) предусмотрено строительство повышающей трансформаторной подстанции 110/10 кВ с двумя силовыми трансформаторами мощностью 2х25МВА для выдачи мощности с гидроэлектростанции в систему.

Площадка ОРУ-110 кВ подстанции располагается на пристанционной площадке справа от здания ГЭС. На ОРУ-110 кВ принята типовая компоновка с железобетонными порталами ошиновки и установкой оборудования на унифицированных сборных железобетонных фундаментах.

На подстанции предусматривается установка высоковольтного оборудования - выключателей 110 кВ, разъединителей 110 кВ, трансформаторов тока и напряжения 110 кВ и другого вспомогательного оборудования.

Оборудование установлено на железобетонные лежни марки ЛЖ.

Проектируемая подстанция выполнена по схеме 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий».

Ошиновка линейных ячеек ОРУ выполнена из провода АС120/19.

Территория подстанции и площадки трансформаторов ограждена сетчатым забором высотой 1,8 метра.

Изоляция предусмотрена типовая на стеклянных изоляторах.

Заземление подстанции типовое. Глубина залегания заземлителей не менее 0,7 м от планируемой поверхности.

Контрольные кабели и кабели для питания собственных нужд подстанции прокладываются в железобетонных кабельных лотках и галереях.

По надежности электроснабжения электроприемники относятся к III категории.

Питание электроприемников предусматривается от распределительных щитов с учетом электроэнергии, предназначенных для питания внутреннего электрооборудования и электроосвещения.

Защита электросети и технологического оборудования выполняется автоматическими выключателями укомплектованными в распределительных шкафах.

Силовая и контрольная сеть выполняется кабелем или проводом с медными жилами, прокладываемые по строительным конструкциям открыто и в трубах при скрытой прокладке.

Для отключения вентиляции при пожаре на вводе в шкаф вентиляции предусмотрена установка независимого расцепителя, срабатывающего от реле ПКП прибора пожарной сигнализации.

Проектом предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Сеть рабочего освещения запитать от щитков рабочего освещения. Сеть освещения безопасности запитать от щитка аварийного освещения.

Щитки рабочего и аварийного освещения запитать от вводного распределительного устройства ВРУ.

Щитки освещения установить на высоте 1,8 м от уровня пола. Проводка выполнена в штрабах по стенам, магистральная проводка выполнена кабелем ВВГнг. Высота установки розеток и выключателей определена при монтаже.

Напряжение для сети рабочего и аварийного освещения - 220В.

Освещенность в помещениях выбрана в соответствии со строительными нормами. «Естественное и искусственное освещение» СНиП РК 2.04-05-2002*.

Напряжение на лампах в пределах номинального 220 В обеспечивается выбором сечения проводов и кабелей групповой сети из условия понижения напряжения у ламп не более 2,5% согласно ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Тип светильников выбран согласно назначению помещений и категории их размещения.

Рабочее и аварийное освещение выполнено потолочными светильниками с люминесцентными лампами. Для светильников аварийного освещения предусмотрены блоки аварийного питания.

Управление рабочим освещением предусмотрено автоматическими выключателями щитков освещения (для коридоров, спортивного и обеденного зала и т.п.) и локальными выключателями. Управление аварийным освещением предусмотрено автоматическими выключателями щитка аварийного освещения. Защита сети электроосвещения выполняется автоматическими выключателями с тепловым и электромагнитным расцепителями, установленными в щитке освещения.

В соответствии с ПУЭ РК линии групповой сети, прокладываемые от групповых щитков до светильников и розеток, должны выполняться трехпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники).

Основное и вспомогательное электротехническое оборудование устанавливается в здании станции ГЭС и на ОРУ-110 кВ.

Главные повышающие трансформаторы расположены на площадке у здания станции ГЭС.

В машинном зале ГЭС устанавливаются гидрогенераторы, панели управления агрегатом и шкафы автоматического управления вспомогательным оборудованием машзала. В пристройке со стороны верхнего бьефа находится помещение комплектного распределительного устройства КРУ-10 кВ, трансформаторы собственных нужд 10/0,4 кВ и главный щит переменного тока 0,4 кВ.

В помещении ЦПУ находятся двухместный диспетчерский рабочий пульт управления ГЭС, главный информационный щит с панелями учета, АСКУЭ, SCADA, панели релейной защиты, главный щит рабочего и аварийного освещения, а также аппаратура связи, шкафы бесперебойного питания и аппаратура диспетчерской связи.

В здании на нижних отметках расположена силовая сборка для электропотребителей 0,4 кВ и щит освещения.

Силовые и контрольные кабели в здании ГЭС прокладываются по специальным конструкциям по стенам и кабельным каналам, на ОРУ и по территории ГЭС - в кабельных каналах или в трубах в земле.

Защитные меры безопасности

С целью уравнивания потенциалов защитная нулевая шина PE ВРУ-0,4 кВ, все металлические строительные конструкции, трубопроводы всех назначений, душевые поддоны и внутренний заземляющий контур должны быть присоединены к медной главной заземляющей шине (ГЗШ) 40х5 мм и длиной 1000 мм, предусмотренной в электрощитовой, в соответствии со схемой уравнивания потенциалов.

Для защиты персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, вследствие нарушения изоляции проводов на корпусе оборудования, проектом предусмотрено защитное зануление (заземление). Защита обеспечивается присоединением специальной жилы заземления ко всем корпусам оборудования. Специальная жила (желто-зеленого цвета) прокладывается совместно с питающими и нулевой рабочей жилой кабеля, начиная от нулевой шины вводного распределительного шкафа. Все последующие распредшкафы имеют раздельные шины: N (рабочая нулевая) и PE (защитная нулевая). При этом N изолируется от корпуса.

Заземление и зануление

Для установок всех напряжений выполняется заземляющее устройство, состоящее из заземляющих контуров для здания ГЭС и для ОРУ-110 кВ.

Основными заземлителями здания ГЭС являются естественные заземлители: металлические части пазов затворов, металлическая облицовка напорных трубопроводов, арматура железобетонных блоков здания ГЭС, облицовка конусов отсасывающих труб и т.д., которые в сочетании со специально организованным заземляющим контуром здания ГЭС, обеспечивают его сопротивление не более 0.5 Ом. Для заземляющего устройства ОРУ-110 кВ сооружается отдельный контур из горизонтальных металлических заземлителей и вертикальных электродов.

Заземлению и занулению подлежат все металлические нетоковедущие части оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции. Заземлению подлежат: трансформаторная подстанция на площадке напорного бассейна и водозаборного узла, силовые щиты и шкафы управления в здании ГЭС. Для остальных электроприемников предусматривается защитное зануление. Заземление щитов выполняется путем присоединения последних к заземляющему устройству щитовых ГЭС медным проводом ПВ 1×4 мм^2.

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

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

Групповые розеточные сети подключаются к автоматическим выключателям с дифференциальной защитой.

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

На ГЭС предусмотрены: защита от прямых ударов молнии; защита от заноса высокого потенциала; уравнивание потенциалов.

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

Защита от заноса высокого потенциала и уравнивание потенциалов выполняются путем присоединения входящих в здание металлических трубопроводов к арматуре фундамента и к стальным технологическим трубопроводам, использующихся в качестве заземлителей, стальной полосой размером 25×4 мм.

Все соединения выполняются сваркой.

Защита электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений выполняется ограничителями перенапряжений, установленными у главных повышающих трансформаторов со стороны 110 кВ и в ячейках вакуумных выключателей КРУ-10 кВ.

Сети связи и сигнализации

Пожарная сигнализация

На основании требований СН РК 2.02-11-2002* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения о пожаре» здание подлежит оборудованию системой автоматической пожарной сигнализации.

Установка автоматической пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара и выдачи сигнала приёмно-контрольного прибора на устройство оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.

Монтаж средств пожарной сигнализации произвести с учётом требований СНиП РК 2.02-15-2003, ПУЭ РК-2006. Пожарная сигнализация предусмотрена от приёмно-контрольного прибора «ВЭРС-ПК4», имеющего запас свободных групп не менее 10%, установленного в помещении здания, соответствующем требованиям СН РК 2.02-15-2003.

При возникновении пожара и при срабатывании пожарных извещателей в одном из шлейфов с выходных контактов реле ПЦН подаются сигналы, которые обеспечивают: включение системы оповещения о пожаре.

В соответствии с требованиями СН РК 2.02-11-2002 принят второй тип системы оповещения. В качестве приборов оповещения приняты комбинированные пожарные оповещатели «Маяк-12 КП» и световые табло «Призма-102».

В качестве первичного фактора пожара в данных помещениях является дым и тепло исходя из чего в качестве пожарных извещателей, предусмотрены тепловые и дымовые пожарные извещатели. Монтаж пожарных извещателей, осуществить согласно требованиям СНиП РК 2.02-15-2003 и технической документации на оборудование. Пожарные извещатели следует установить на потолке, при невозможности установки извещателей на потолке допускается установка их на других строительных конструкциях. Количество автоматических пожарных извещателей включаемых в один шлейф пожарной сигнализации, определяется технической характеристикой прибора.

Шлейфы пожарной сигнализации проложить, сохраняя целостность по всей длине. Монтаж шлейфов пожарной сигнализации производится в кабельных каналах проводом КСВВ 2х0,5. Соединение и ответвление проводов и кабелей произвести в соединительных и ответвительных коробках с помощью винтов. Расстояние от светильников и силовой электропроводки выполнить не менее 500 мм.

Расстояние между извещателями автоматической пожарной сигнализации, а также между извещателями и стенами выполнить в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-15-2003 табл. 5 и 8.

В качестве резервного источника питания используется аккумуляторная батарея, которая обеспечивает работу установки в дежурном режиме в течение 24 часов и в режиме «тревога» не менее 3 часов согласно п. 15.3 СНиП РК 2.02-15-2003.

Управление СО осуществляется автоматически и вручную из помещения, где установлен приемно-контрольный прибор и должно отвечать требованиям СНиП РК 2.02-15-2003, а также исключить ее непроизвольное срабатывание или случайное включение.

Все используемые в системе противопожарной сигнализации приборы допущены к применению Департаментом Государственной противопожарной службы Республики Казахстан, а также сертифицированы на территории РК.

Охранная сигнализация

Проект охранной сигнализации разработан на основании задания на проектирование и проекта архитектурно-строительной части в соответствии с действующими нормами и правилами.

Проектом предусмотрена охранная сигнализация здания ГЭС. В помещении дежурного персонала устанавливается прибор охранной сигнализации «Гранит-8».

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 Ø40 мм.

Дублирование сигнала охранной сигнализации передается по сетям внешней связи на ЦДП Текелийского энергокомплекса и ЦПУ каскада Каратальских ГЭС.

Телефонная связь

Для обеспечения технологического взаимодействия персонала и подразделений электростанции предусматривается использование технологии VoIP с присвоением телефонных номеров учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС) АСПМК-519.

Технология VoIP обеспечивает функции: внутристанционную телефонную связь абонентов станции; входящую и исходящую телефонную связь абонентов станции по соединительным линиям к внешним АТС, в том числе к абонентам ТОО «КараталТранзит» и Алматинского РДЦ АО «KEGOC» и сети телекоммуникаций общего пользования (СТОП); выполнение функций диспетчерского коммутатора.

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

Система регистрации переговоров

Для регистрации телефонных переговоров в состав комплекса внутри объектной связи входит цифровая система записи переговоров.

Система регистрации построена на компьютерной платформе путем установки плат ввода и специализированного программного обеспечения.

Каналы связи и передачи данных

Для обеспечения голосовой оперативно-диспетчерской и технологической телефонной связи, передачи информации SCADA, АСКУЭ и сигналов РЗ и ПА предусматривается оборудование каналов связи и передачи данных. Проектом предусматривается строительство новой волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).

Громкоговорящая командно-поисковая связь

Громкоговорящая командно-поисковая связь служебных и производственных помещений и на открытых пространствах выполняется на базе настольного усилителя System-2240 мощностью 240 Вт настольного микрофона RM-01.

Предусмотрено 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.

Система АИИСКУЭ

В соответствии с требованиями Электросетевых правил Республики Казахстан на энергопроизводящих предприятиях на ГЭС организовывается автоматизированный коммерческий и технический учет выработанной, принятой и отпущенной электроэнергии (2_07-18-1.АСКУЭ).

Программно-аппаратный комплекс АСКУЭ выполняет следующие функции: измерение активной и реактивной электроэнергии, выработанной на станции, а так же принятой/отпущенной электроэнергии с требуемой точностью и периодичностью по всем электрическим присоединениям электростанции напряжением 110кВ, 10кВ и 0,4кВ; сбор и хранение измеренных значений электроэнергии на сервере АСКУЭ; обработка и предоставление персоналу электростанции информации АСКУЭ в виде отчетов, справок, графиков; передача информации по точкам коммерческого учета в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора;

Источником информации АСКУЭ являются микропроцессорные счетчики соответствующего класса точности, с долговременной памятью (не менее 45 суток) и имеющие порт передачи данных. Счетчики включаются в Государственный реестр средств измерений.

6.3 Энергоэффективность

Проект по оценке эффективности выполнен согласно нормам расхода тепловой и электрической энергии и обеспечивает необходимый микроклимат в зданиях.

Проектом обеспечены мероприятия по снижению тепловых потерь за счет применения в ограждающих конструкциях здания эффективных утеплителей.

В целях обеспечения и поддержания требуемых условий воздушной среды в помещениях, а также с целью энергосбережения, предусмотрена автоматизация работ отопительно-вентиляционных установок и блокировка их с технологическим оборудованием.

Все оборудование, устанавливаемое на объекте, принято с высоким коэффициентом полезного действия. Теплозащитные свойства здания в совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций обеспечивают ограничение теплопотерь зданий с учетом воздухообмена помещений недопустимых пределов при оптимальных параметрах помещений.

В целях экономии энергоресурсов в рабочем проекте выбор принципиальных решений вентиляции произведен в зависимости от назначения, режима работы, характера и величины теплопоступлений и места расположения помещения в здании и с применением в вентиляционных установках энергосберегающих вентиляторов.

Класс по энергетической эффективности - В «нормальный».

6.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывоопасных ситуаций

В соответствии с требованиями нормативных документов в области пожарной безопасности и технического задания на проектирование, в проекте предусмотрена система противопожарной защиты, которая согласно ГОСТ 12.1.004-91 обеспечивает требуемый уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическую эффективность этой системы при защите материальных ценностей.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Размещение объектов Чижинской ГЭС-2 запроектировано с учетом требований пожарных разрывов между зданиями, обеспечением проезда пожарных автомобилей по дороге с соответствующим покрытием и обустройством необходимых радиусов для разворота автомобилей.

Защита при пожаре здания ГЭС предусматривается стационарными системами (противопожарное водоснабжение, автоматическое порошковое пожаротушение и пожарная сигнализация, первичные средства пожаротушения).

Противопожарное водоснабжение состоит из насосной установки пожаротушения (2 пожарных насоса), обеспечивающей расчетный расход воды (10 л/с на наружное пожаротушение и 5,2 л/с – на внутреннее), наружного и внутреннего противопожарного водопровода. Питание сети предусмотрено от турбинного водовода, расположенного внутри здания ГЭС.

Для обнаружения первичных факторов возникновения пожара, проектом предусмотрено устройство автоматической пожарной сигнализации с использованием дымовых и тепловых пожарных извещателей. В целях оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре принята система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 2-го типа.

В помещении кабельных каналов на отметке 1086.91 предусмотрена установка автоматического порошкового пожаротушения.

Запроектированные параметры эвакуационных путей и выходов из помещений соответствуют требованиям установленных норм и обеспечивают возможность эвакуации из здания ГЭС в направлении, зависящим от места возникновения пожара.

В соответствии с Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188 «О гражданской защите» и исходными данными, выданными Департаментом по чрезвычайным ситуациям Алматинской области (исх. №29-20-3-04/3Т-С-22 от 17.08.2018г.), на проектируемом объекте предусмотрены инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, которые охватывают мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций и уменьшения риска их возникновения, обеспечение защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий, диверсий или террористических актов.

Проект согласован в части промышленной безопасности в РГУ «Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности по Алматинской области» от 14 июня 2018 года № KZ61VQR00010895 (установка и монтаж мостового крана) и от 17 мая 2018 года № KZ33VQR00010526 (работы в подземных условиях);

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Алматинской области» - инженерно-технические мероприятия гражданской обороны от 24 августа 2018 года № 29-20-3-04/3Т-С-25.

Предусмотренные инженерно-технические мероприятия в проекте обеспечивают защиту персонала ГЭС от возможных последствий аварий, катастроф, повышают пожарную безопасность здания.

6.5 Оценка воздействия на окружающую среду

Материалы «Оценки воздействия на окружающую среду» к рабочему проекту разработаны ИП Джунусова Г.А. (ГСЛ № 0042261 от 30 января 2008 года).

Чижинская ГЭС-2 является первоочередной ступенью Чижинского каскада. Территориально площадка Чижинской ГЭС-2 располагается в Ескельдинском районе Алматинской области на реке Чиже.

Проектируемая ГЭС деривационного типа, использует энергию существующего водотока с учетом природоохранных и санитарных попусков с реки, а также отборов на нужды ирригации и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В состав сооружений ГЭС-2 входят: водозаборный узел, подводящий канал, отстойник, деривационный тракт, напорный бассейн, холостой сброс, турбинные водоводы, здание ГЭС, отводящий канал, сооружения выдачи мощности (открытое распределительное устройство напряжением 110кВ и две линий напряжения 110кВ).

Расстояние до ближайшего жилого дома от источников выбросов на период строительства составляет 670 м в юго-западном направлении, на период эксплуатации – в 550 м в южном направлении.

Реализация проекта предусматривается поэтапно:

2018 год:

Спрямление русла реки, эксплуатационные дороги, перегораживающее сооружение (Плотина). Колодец гаситель, верховая и низовая перемычки, СЭВ, донный промывник, напорный водовод, канал подводящего тракта, подводящий канал, входные и выходные порталы, деривационный канал, тоннель Участок № 1 (l=633 м), тоннель Участок № 2 (l=499 м), металлические отводы, здание станции, отводящий канал, подстанция 110/10 кВ «Строительная», строительство ВЛ-10 кВ.

2019 год:

Перегораживающее сооружение (Плотина). Колодец гаситель, СЭВ, донный промывник, напорный бассейн, напорный водовод, канал подводящего тракта, холостой водосброс, отстойник, рыбопропускное сооружение, рыбозащитное сооружение, входные и выходные порталы, деривационный канал, тоннель участок № 1 (l=633 м), тоннель участок № 2 (l=499 м), тоннель участок № 3 (l=221 м), металлические отводы, здание станции, отводящий канал, ВЛ 110 кВ ПС «Карталинская ГЭС-4 – Чижинская ГЭС-2» с перезаводкой существующей ВЛ.

2020 год:

Донный промывник, напорный бассейн, напорный водовод, холостой водосброс, отстойник, деривационный канал, тонель участок № 1 (l=633 м), тоннель участок № 3 (l=221 м), здание станции, ПС Чижинская ГЭС-2 ОРУ 110/10 кВ, расширение ОРУ 110 кВ ПС «Каратальская ГЭС-4».

<u>Воздушная среда</u>

Период строительства.

На территории проектирования будут 5 строительных площадок и 1 участок общих работ:

площадка № 1 – самая нижняя часть объектов ГЭС, граничит с территорией Текели. В состав площадки № 1 входят: дробильно-сортировочный комплекс, склад инертных материалов, бетоносмесительный узел, компрессорная бетонного хозяйства, склад цемента, механическая мастерская, материально-технический склад, площадка для ремонта и стоянки машин и механизмов, склад ГСМ с заправочной станцией, уборная выгребная, вахтовый паселок, контора, душевая, медпунк, столовая, пожарное депо, санитарно-бытовове здание, подстанция «Строительная».

площадка № 2 – территория строительства здания ГЭС. В состав площадки № 2 входят: помещение для горноспасателей, площадка для стоянки автотранспорта и механизмов, материально-технический склад, бетоносмесительный узел, арматурный двор, вахтовый поселок, административно-бытовые помещения, душевая, столовая, уборная выгребная, медпункт, КПП.

площадка № 3 – район напорного бассейна. В состав площадки № 3 входят: площадка для стоянки автотранспорта и механизмов, арматурный двор, центральный растворный узел со складом цемента и материалов, материально-технический склад, уборная выгребная, вахтовый поселок, контора, душевая, медпункт, столовая, КПП.

площадка № 4 – район Плотины. В состав площадки № 4 входят: площадка для стоянки автотранспорта и механизмов, арматурный двор, центральный растворный узел, материально-технический склад, уборная выгребная, вахтовый поселок, контора, душевая, медпункт, столовая, КПП, бетоносмесительный узел, ДСК.

площадка № 5 – район входного портала. В состав площадки № 5 входят: вахтовый поселок, медпункт, столовая, уборная выгребная, помещение для горноспасателей, арматурный двор, материально-технический склад, площадка для стоянки автотранспорта и механизмов, огороженный расходный склад взрывчатых материалов с КПП.

участок № 6 – участок общестроительных работ.

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ выполнена на основании инвентаризации и расчетов выбросов по видам работ по площадкам строительства.

Нумерация источников принята по очередям строительства и участкам проведения работ.

Валовый выброс на период строительства составит:

2018 год – 384,17725435 т/год.

2019 год - 417,05361888 т/год.

2020 год – 266,84351845 т/год.

При проведении строительных работ в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: железо оксиды, марганец и его соединения, оксид азота, углерод, метилбензол, бутан-1-ол, бутилацетат, этилацетат, проп-2-ен-1-аль, пропан-2-он, керосин, углеводороды предельные С12-19, взвешенные вещества, пыль абразивная, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, фтористые газообразные соединения, формальдегид, пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния 70-20%.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на 2018 год являются:

Источник № 0001 – компрессор БСУ.

Источник № 0002 – заправка автотранспорта (топливораздаточные колонки).

Источник № 0003 – заправка автотранспорта, резервуар.

Источник № 0004 – склад ГСМ.

Источники № 0005, 0006, 0007, 0008 – дизель генератор.

Источники № 6001, 6046, 6047, 6049 – дробильно-сортировочный комплекс.

Источник № 6002 – разгрузка инертных материалов.

Источники № 6003, 6048 – разгрузка цемента в емкости.

Источники № 6004, 6050 – бетонно-смесительный узел.

Источник № 6005 – механическая мастерская.
Источник № 6006 – склад хранения инертных материалов.
Источник № 6007 – склад хранения цемента.
Источник № 6008 – хранения ППС.
Источник № 6009 – передвижение автотехники.
Источник № 6010 – буро-взрывные работы.
Источники № 6011, 6012, 6013, 6014, 6016, 6017, 6018, 6019, 6020 – земляные работы.
Источник № 6015 – движение автотехники при транспортировке пород.
Источники № 6021, 6022 – хранение пород.
Источник № 6023 – гидроизоляция.
Источник № 6024 – сварочные работы.
Источник № 6025 – перемещение щебня при укладке дорог.
Источник № 6026 – уплотнение щебеночного полотна.
Источники № 6032, № 6033 – работа строительной техники.
Источники № 6034, 6040 – разгрузка щебня и песка.
Источники № 6035, 6037, 6042 – склады хранения инертных материалов.
Источник № 6036 – бетонно-смесительный узел.
Источники № 6038, 6044, 6052, 6054 – арматурный цех.
Источники № 6039, 6045, 6053, 6055 – автостоянка.
Источник № 6041 – разгрузка цемента.
Источники № 6043, 6051 – растворный узел.
Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на 2019 год являются:
Источник № 0001 – компрессор БСУ.
Источник № 0002 – заправка автотранспорта (топливораздаточные колонки).
Источник № 0003 – заправка автотранспорта, резервуар.
Источник № 0004 – склад ГСМ.
Источники № 0005, 0006, 0007, 0008 – дизель генератор.
Источники № 6001, 6046, 6047, 6049 – дробильно-сортировочный комплекс.
Источник № 6002 – разгрузка инертных материалов.
Источники № 6003, 6048 – разгрузка цемента в емкости.
Источники № 6004, 6050 – бетонно-смесительный узел.
Источники № 6005 – механическая мастерская.
Источники № 6006 – склад хранения инертных материалов.
Источники № 6007 – склад хранения цемента.
Источники № 6008 – хранения ППС.
Источник № 6009 – передвижение автотехники.
Источник № 6010 – буро-взрывные работы.
Источники № 6011, 6012, 6013, 6014, 6016, 6017, 6018, 6019, 6020 – земляные работы.
Источник № 6015 – движение автотехники при транспортировке пород.
Источник № 6021, 6022 – хранение пород.
Источник № 6023 – гидроизоляция.
Источник № 6024 – сварочные работы.
Источники № 6025, 6027, 6028 – перемещение щебня при укладке дорог.
Источник № 6026 – уплотнение щебеночного полотна.
Источники № 6029, № 6030 – укладка асфальтобетона.
Источник № 6031 – покрасочные работы.
Источники № 6032, № 6033 – работа строительной техники.

Источники № 6034, 6040 – разгрузка щебня и песка.
Источники № 6035, 6037, 6042 – склады хранения инертных материалов.
Источник № 6036 – бетонно-смесительный узел.
Источники № 6038, 6044, 6052, 6054 – арматурный цех.
Источник № 6039, 6045, 6053, 6055 – автостоянка.
Источник № 6041 – разгрузка цемента.
Источники № 6043, 6051 – растворный узел.
Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на 2020 год являются:
Источник № 0001 – компрессор БСУ.
Источник № 0002 – заправка автотранспорта (топливораздаточные колонки).
Источник № 0003 – заправка автотранспорта, резервуар.
Источник № 0004 – склад ГСМ.
Источники № 0005, 0006, 0007, 0008 – дизель генератор.
Источники № 6001, 6046, 6047, 6049 – дробильно-сортировочный комплекс.
Источник № 6002 – разгрузка инертных материалов.
Источники № 6003, 6048 – разгрузка цемента в емкости.
Источники № 6004, 6050 – бетонно-смесительный узел.
Источник № 6005 – механическая мастерская.
Источник № 6006 – склад хранения инертных материалов.
Источник № 6007 – склад хранения цемента.
Источник № 6008 – хранения ППС.
Источник № 6009 – передвижение автотехники.
Источники № 6011, 6012, 6017, 6018, 6019, 6020 – земляные работы.
Источник № 6015 – движение автотехники при транспортировке пород.
Источник № 6021 – хранение пород.
Источник № 6023 – гидроизоляция.
Источник № 6024 – сварочные работы.
Источники № 6025, 6027 – перемещение щебня при укладке дорог.
Источники № 6026, 6028– уплотнение щебеночного полотна.
Источники № 6029, 6030 – укладка асфальта.
Источник № 6031 – покрасочные работы.
Источники № 6032, № 6033 – работа строительной техники.
Источники № 6034, 6040 – разгрузка щебня и песка.
Источники № 6035, 6037, 6042 – склады хранения инертных материалов.
Источник № 6036 – бетонно-смесительный узел.
Источники № 6038, 6044, 6052, 6054 – арматурный цех.
Источники № 6039, 6045, 6053, 6055 – автостоянка.
Источник № 6041 – разгрузка цемента.
Источники № 6043, 6051 – растворный узел.

Математическое моделирование рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере и расчет величин приземных концентраций выполнен с помощью унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы программный комплекс «Эра», версия 1.7.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха проводился без учета фоновых концентраций, т.к. на территории проектирования регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха не производится.

Анализ полученных результатов по расчетам величин приземных концентраций загрязняющих веществ на период строительства показывает, по всем веществам показатели приземные концентраций не превышают 1 ПДК, следовательно, величина выбросов этих веществ принимается в качестве обоснованных ПДВ.

В соответствии с п.6 ст.28 Экологического кодекса РК нормативы эмиссий от передвижных источников выбросов ЗВ в атмосферу не устанавливаются.

Обоснованные нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на период строительства

Таблица 12

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы выбросов загрязняющих веществ					
	на 2018 год		на 2019 год		на 2020 год	
	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
Железо (I, III) оксиды	0,0026	0,3303	0,0026	0,3653	0,0026	0,2077
Марганец и его соединение	0,0004	0,0497	0,0004	0,055	0,0004	0,0313
Азота (IV) диоксид	1,3857	0,0167417	1,3857	0,0097111	0,4463	0,0000018
Азот (II) оксид	1,1698	0,0027541	1,1698	0,0016145	0,5802	0,0000024
Углерод	0,1384	0,0000069	0,1384	0,0000018	0,0744	0,0000003
Сера диоксид	0,2768	0,0000139	0,2768	0,0000038	0,1488	0,0000006
Сероводород	0,0000197	0,000088	0,0000197	0,000088	0,0000197	0,000074
Углерод оксид	1,2993	0,0178337	1,2993	0,0104093	0,3719	0,0000015
Фтористые газообразные соединения	0,0001	0,0135	0,0001	0,0149	0,0001	0,0085
Метилбензол	-	-	0,073	0,037	0,073	0,055
Бутан-1-ол	-	-	0,007	0,037	0,007	0,055
Бутилацетат			0,056	0,303	0,056	0,454
Этилацетат			0,027	0,147	0,027	0,22
Проп-2-ен-1-аль	0,0331	0,000001723	0,0331	0,000000489	0,0179	0,000000073
Формальдегид	0,0331	0,000001723	0,0331	0,000000489	0,0179	0,000000073
Пропан-2-он	-	-	0,007	0,037	0,007	0,055
Углеводороды предельные С12-19 /в пересчете на С/	0,403098	1,6283126	0,557098	2,0621894	0,403498	1,7611377
Взвешенные вещества	0,05916	0,0436	0,11516	0,0676	0,11516	0,0702
Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	24,8999	382,062	25,99475	413,8934	22,76	263,8988
Пыль абразивная	0,0184	0,0124	0,0184	0,0124	0,0184	0,0268
ВСЕГО:	29,7198777	384,17725435	31,1947277	417,05361888	25,1275777	266,84351845

Период эксплуатации

В период эксплуатации основными источниками выбросов загрязняющих веществ, оказывающими возможное негативное влияние на состояние атмосферного воздуха, являются ДЭС, автостоянка, сварочный пост, покрасочные работы.

На период эксплуатации в атмосферный воздух поступают следующие загрязняющие вещества: оксид железо, марганец и его соединения, оксид азота, углерод, оксид уг-

лерода, диметилбензол, бенз/а/пирен, бутан-1-ол, формальдегид, бензин (нефтяной, малосернистый), углеводороды предельные С12-19, взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, фтористые газообразные соединения.

Анализ полученных результатов по расчетам величин приземных концентраций загрязняющих веществ на период строительства показывает, по всем веществам показатели приземные концентраций не превышают 1 ПДК, следовательно, величина выбросов этих веществ принимается в качестве обоснованных ПДВ.

Нормативы эмиссий от передвижных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не устанавливаются в соответствии с п. 6 ст. 28 Экологического кодекса РК.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведены в таблице (без учета передвижных источников).

Обоснованные нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на период эксплуатации

Таблица 13

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы выбросов загрязняющих веществ	
	г/с	т/год
Железо (I, III) оксиды	0.003	0.0039
Марганец и его соединение	0.0004	0.000566
Азота (IV) диоксид	0.672	0.152424
Азот (II) оксид	0.1092	0.0247689
Углерод	0.04375	0.0095265
Сера диоксид	0.105	0.0238163
Углерод оксид	0.5425	0.1238445
Фтористые газообразные соединения	0.0001	0.00016
Диметилбензол	0.0401	0.108
Бенз/а/пирен	0.0000011	0.0000003
Бутан-1-ол	0.0099	0.027
Формальдегид	0.0105	0.0023816
Углеводороды предельные С12-19 /в пересчете на С/	0.25375	0.057159
Взвешенные вещества	0.0183	0.0495
ВСЕГО:	1.8085011	0.5830471

Производственный мониторинг окружающей среды осуществляется производственными или независимыми лабораториями, аттестованными или акредитованными в порядке установленном законодательством РК о техническом регулировании согласно производственного экологического контроля.

Водные ресурсы

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» согласован с РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» от 19 июня 2018 года № KZ58VRC00003773.

При выполнении строительных работ предусматривается использование технической воды и воды питьевого качества.

Производственное (техническое) водоснабжение предусматривается с реки с устройством на нем водозаборного сооружения или насосами, вода для питья - бутилированная.

Для пожаротушения и на случай аварии, на площадке будет находиться запас воды, хранящийся в резервуаре.

Отвод сточных вод на период строительства предусмотрен в водонепроницаемый выгреб с последующим вывозом на очистные сооружения г. Текели.

В процессе промывки галечника от глинистых частиц и ила на дробильно-сортировочном комплексе (ДСК) образуются загрязненные взвешенными веществами сточные воды. Сточная вода собирается в открытом отстойнике, где очищается от взвешенных веществ. Очищенная (осветленная) вода проходит через фильтры для задержания сор и поступает в колодец, откуда забирается на повторное использования для полива территории в теплое время года с помощью насосов. ДСК работает в теплое время года.

Также в период строительства на строительной площадке №1 предусматривается пункт мойки колес, имеющий твердое покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью 10 м^3 для забора воды. Грязная вода после отстоя в емкости-отстойнике перекачивается в емкость чистой воды для повторного использования. Отстойник очищается по мере накопления по договору со специализированной организацией.

На период эксплуатации водопотребление предусматривается от проектируемого хозяйственно-питьевого водопровода.

Сточные воды отводятся в подземную изолированную емкость объемом 40 м3, с последующим вывозом на очистные сооружения с помощью ассенизационной машины по мере заполнения.

Недра

Источником загрязнения грунтовых вод в период эксплуатации ГЭС в штатном режиме являются автотранспорт и обслуживающая техника (утечка ГСМ, перелив при заправке). Если учесть, что все транспортные средства отвечают установленным требованиям и содержатся в надлежащем состоянии, то вероятность загрязнения очень мала. Воздействие на водные ресурсы на стадии эксплуатации будет менее продолжительным, последствия будут незначительными, т.е. существенного влияния не окажут. Значимость воздействия на водные ресурсы оценивается как низкая.

Земельные ресурсы и почва

Воздействие на почву также связано с производством подготовительных работ на площадках реконструкции и строительства. Источниками воздействия являются как сами строящиеся объекты, так и строительная техника, механизмы. Воздействие проявится в следующих возможных направлениях: механическом нарушение почвенных горизонтов, химическом загрязнение почвенного профиля, погребении почв.

При соблюдении технологического процесса производства и природоохранных мероприятий загрязнение почвенного покрова исключается. Отходы производства и потребления утилизируются с наименьшим риском для загрязнения окружающей среды, в том числе почв района.

Растительность и животный мир

Редкие растения, занесенные в Красную Книгу, на рассматриваемой территории отсутствуют.

По окончании строительства и предусмотрены работы по рекультивации и озеленению территории.

Степень защиты окружающей среды будет обеспечивать современные технологии и оборудование, которые применяются при строительстве станции деривационного типа, что сводит к минимизации неизбежного ущерба биологическим ресурсам.

Для максимально исключения возможности попадания рыбы в водозабор и далее в турбины ГЭС предусмотрено рыбозащитное устройство - с воздушно-пузырьковым методом рыбозащиты. Также проектом предусматривается рыбопропускное сооружение для

пропуска проходных, полупроходных и, в некоторых случаях, жилых рыб через гидроузлы, создающие перепады уровней на водотоке.

При строительстве проектируемой ГЭС рыбным ресурсам будет нанесен локальный неизбежный ущерб.

Расчет ожидаемого ущерба рыбным ресурсам и разработка компенсационных мероприятий при строительстве Чижинской ГЭС-2 на реке Чиже согласован РГУ «Алматинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК» от 25 августа 2018 года № 04-10/1187.

Согласно акта обследования земельного участка для строительства «Чижинской ГЭС-2» на территории города Текели от 10 августа 2018 года зеленые насаждения отсутствуют.

Согласно заключению исследовательских работ по выявлению объектов историко-культурного наследия в зоне освоения Чижинской ГЭС-2 от 3 мая 2018 года № 2 на отводимом земельном участке обнаружены объекты историко-культурного значения.

Заключению исследовательских работ по выявлению объектов историко-культурного наследия в зоне освоения Чижинской ГЭС-2 согласован с КГУ «Алматинский Областной центр по охране историко-культурного наследия» ГУ «Управление культуры, архивов и документации Алматинской области».

Отходы производства и потребления

В процессе строительства образуются следующие виды отходов: твердые бытовые отходы (GO060), строительный мусор (GG170), тара из-под краски (AD070), остатки и огарки сварочных электродов (GA090), металлолом (GA090), осадок отстойников на ДСК (GO061), промасленная ветошь (GJ132).

В процессе эксплуатации образуются следующие виды отходов: твердые бытовые отходы (GO060), металлолом (GA090), промасленная ветошь (GA090), портативное оборудование и оргтехника (GC020), аккумуляторные батареи кислотные (AA170), отработанные люминисцентные лампы (AA100), отработанные масла (AC030).

Образуемые отходы временно хранятся в соответствующих контейнерах и местах до их передачи третьим лицам, осуществляющим операции по утилизации, переработке, а также удалению отходов, не подлежащих переработке или утилизации.

Нормативы образования отходов производства и потребления на период строительства

Таблица 14

Наименование отхода	Образование, тонн/год	Размещение, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1	2	3	4
Период строительства			
Всего:	1235,1993	-	1235,1993
в т.ч. отходов производства	971,8192	-	971,8192
отходов потребления	263,3800856	-	263,3800856
Янтарный уровень опасности			
Промасленная ветошь	0,2057	-	0,2057
Остатки лакокрасочных материалов	0,0421	-	0,0421
Медицинские отходы	1,0494	-	1,0494
Зеленый уровень опасности			
Огарыши сварочных электродов	3,4492	-	3,4492
Металлолом	5,3128	-	5,3128

Строительные отходы	14,88	-	14,88
Твердые бытовые отходы (ТБО)	263,38	-	263,38
Осадок отстойников на ДСК	946,88	-	946,88
Период эксплуатации			
Всего:	4,7507856	-	4,7507856
в т.ч. отходов производства	1,8707	-	1,8707
отходов потребления	2,8800856		2,8800856
Янтарный уровень опасности			
Отработанные масла	0,72	-	0,72
Люминесцентные лампы	0,0000856	-	0,0000856
Отработанные аккумуляторные батареи кислотные	0,9	-	0,9
Промасленная ветошь	0,0007		0,0007
Зеленый уровень опасности			
Портативное оборудование и оргтехника	0,05	-	0,05
Металлолом	0,2	-	0,2
Твердые бытовые отходы	2,88	-	2,88

Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности в регионе

Строительство намечаемого объекта не окажет значительного воздействия на окружающую среду региона в связи с тем, что воздействие на период строительство носит ковременный и незначительный характер, а в период эксплуатации воздействие практически незначительно. В этой связи реализация намечаемой деятельности в регионе имеет низкий экологический риск.

В соответствие со ст. 57-2 Экологического кодекса Республики Казахстан, Правил проведения общественных слушаний, утвержденных приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 7 мая 2007 года № 135-п представлен протокол общественных слушаний от 26 апреля 2018 года, проведенных в форме открытого собрания по адресу: актовый зал Акимата Ескельдинского района по ул. Оразбековой 67 в пос. Карабулак.

6.6 Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

Проектом согласно задания на проектирование предусмотрено строительство деривационной малой ГЭС на реке Чижи. В состав сооружений входят: водозаборный узел, подводящий канал, отстойник, деривационный тракт, напорный бассейн, холостой сброс, турбинные водоводы, здание станции, отводящий канал, сооружения выдачи мощности.

Технологические решения: заключаются в преобразовании гравитационной энергии воды в механическую энергию и далее в электрическую энергию, которая доставляется потребителю через коммутационные устройства электростанций и линий электропередач.

Генеральным планом предусмотрено покрытие территории площадки ГЭС-2 из асфальтобетона, территории ОРУ – гравийное покрытие. Предусмотрено сетчатое ограждение по всему периметру участка на высоту – 2,30 м. Для сбора твердых бытовых отходов предусмотрена установка контейнеров на площадке с бетонированной основой, с 3-х сторонним 1,5 метровым ограждением. Расстояние от контейнерной площадки до производственного здания – 25 м, что соответствует требованиям пункта 17 СП от 28 февраля 2015 года № 174. Вся свободная от застройки территория озеленена, что соответствует пункту 58 СП от 20 марта 2015 года № 237. На территории предприятия выделено и оборудовано место для курения, согласно требованиям пункта 95 СП от 28 февраля 2015 года №174.

На проектируемый участок строительства представлены протокол дозиметрического контроля и протокол измерений плотности потока радона с поверхности грунта пре-

вышений допустимой уровней не выявлено. Скотомогильники, места захоронения животных неблагополучных по сибирской язве на проектируемом участке строительства отсутствуют.

Здание ГЭС расположено в пойменной части реки. В здании сблокированы машинный зал, монтажная площадка, санитарно-бытовые помещения для обслуживающего персонала. В здании установлено основное и вспомогательное оборудование. В машинном зале для обслуживания гидроагрегатов установлен мостовой кран, для ремонта оборудования предусмотрена монтажная площадка. На верхнем уровне управления ГЭС предусмотрен программно-технический комплекс центрального диспетчерского пульта управления, для управления и контроля станционного оборудования. На ГЭС предусмотрен трехуровневый комплекс автоматизированной системы управления, что соответствует требованиям пункта 21 СП от 28 февраля 2015 года № 174.

Водоснабжение здания ГЭС – для хозяйственно-питьевых нужд вода привозная. Канализация – экранированный септик.

Теплоснабжение - электроэнергия. Отопление блока машинного и турбинного зала – воздушное, за счет теплого воздуха, отбираемого от генераторов. В помещении пульт управления и техническом помещении предусмотрено от электрооборудования. Недостающее тепло восполняется электрическими нагревательными бетонными плитами.

Вентиляция: в машинном и турбинном зале предусмотрена приточно-вытяжная с механическим побуждением. В помещении пульта управления предусмотрено кондиционирование воздуха. Вытяжка осуществляется настенными, канальными, крышными вентиляторами. Предусмотрены мероприятия по снижению шума – вентустановки на виброоснованиях, воздуховоды соединены с вентилятором посредством гибких вставок.

Для глушения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами все установки предусмотрены с глушителями. Выполнена звукоизоляция ограждающих конструкций вентиляционных камер. Предусмотрены шумоизоляционные мероприятия рабочих мест (пульт управления) от гидроэнергетического оборудования: установка оборудования с шумоглушителями от завода-изготовителя, применение для внутренней отделки помещения сэндвич-панелей толщиной 120 мм, что соответствует требованиям пункта 69 СП от 24 февраля 2015 года № 174.

В здании ГЭС предусмотрены санитарно-бытовые помещения (гардеробная, душевая, санузел) для работников предприятия. Общая численность работников предусмотрено – 21 человек, режим работы сменный, численность смены составляет 5 человек. На всех производственных участках и в бытовом помещении предусмотрены медицинские аптечки для оказания первой медицинской помощи. В гардеробной установлены индивидуальные шкафчики для хранения наружной и специальной одежды. Стирка специальной одежды работников ГЭС предусмотрена в специализированной организации, согласно договора с ИП Хан Л. (договор от 17 августа 2018 года № 48-2018). Предусмотрено оборудованное помещение для приема пищи.

Внутренняя отделка помещений здания предусмотрена в соответствии требованиям СП от 28 февраля 2015 года № 174. В помещениях с влажным режимом работы (душевая, умывальная, санузлы) предусмотрена облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту. В местах установки раковин и других санитарно-технических приборов, а также оборудования, эксплуатация которого связана с возможным увлажнением стен, предусмотрена гидроизоляция глазурованной плиткой на высоту 1,8 м от пола и на ширину не менее 20 см от оборудования и приборов с каждой стороны. При проведении строительно-монтажных и отделочных работ используются строительные материалы I класса радиационной безопасности (пункт 32 ГН от 27 февраля 2015 года № 155).

Согласно санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» утвержденными приказом МНЭ РК от 20.03.2015г. № 237, гидроэлектростанция не входит в санитарную классификацию, санитарно-защитная зона не устанавливается. Ближайшая жилая застройка расположена на расстоянии 100 – 550 м.

Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания рабочих на период строительства, реконструкции и ремонте.

На период строительно-монтажных работ проектом организации строительства предусмотрены санитарно-бытовые условия и мероприятия по охране труда рабочих. По периметру строительной площадки предусмотрено временное ограждение со световыми сигналами. Для защиты персонала от шумовых воздействий на площадке предусмотрены мероприятия по коллективной защите: снижение звуковой мощности источника звука, размещение рабочих мест от источников звука.

Для защиты персонала на различных этапах строительных работ предусмотрены средства индивидуальной защиты в виде специальной одежды, обуви, защитных сварочных масок, перчаток. Средства индивидуальной защиты выдаются в соответствии полу, росту, размерам, характеру и условиям работы.

Предусмотрено размещение временных (передвижных) санитарно-бытовых сооружений для рабочих (гардеробная, помещение для обогрева, столовая, душевые кабины, помещения для хранения спецодежды). Для обеспечения организации питьевого режима предусмотрены питьевые установки. Бытовые помещения оборудуются аптечкой для оказания первой помощи.

Водоснабжение на период проведения строительных работ предусмотрено привозное. Доставка, хранение питьевой воды осуществляется в соответствии с требованиями пунктов 13 -16 СП от 28 февраля 2015 года №177. Система водоотведения на строительной площадке осуществляется в экранированный септик. На выездах со строительной площадки предусмотрено устройство пункта мойки колес с твердым покрытием, септиком сточной воды и емкостью для забора воды при выезде автотранспорта.

6.7 Организация строительства

Продолжительность строительства

Нормативная продолжительность строительства определена согласно СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений Часть II» и составляет 36 месяцев.

Начало реализации проекта согласно письму заказчика ТОО «Каскад Каратальских ГЭС» от 23 августа 2018 года № 303 - сентябрь 2018 года.

Распределение инвестиций по годам строительства составляет: 2018 г. – 33,4%; 2019 г. – 48,9%; 2020 г. – 17,7%.

6.8 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нқ, на основании государственных сметных нормативов, задания на проектирования и принятых проектных решений.

Сметная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке и является основанием для определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию инвестиционных проектов и/или

объектов строительства за счет государственных инвестиций в строительство и средств субъектов квазигосударственного сектора в соответствии с пунктом 13 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 2018.3) по выпуску сметной документации в текущих ценах 2018 года.

При составлении смет использованы:

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы, ЭСН РК 8.04-01-2015, изменения и дополнения 1-12;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы, ЭСН РК 8.04-02-2015, изменения и дополнения 1-12;

сборники сметных цен в текущем уровне 2018 года на строительные материалы, изделия и конструкции, ССЦ РК 8.04-08-2018. Выпуск 1-2;

сборники сметных цен в текущем уровне 2018 года на инженерное оборудование объектов строительства, ССЦ РК 8.04-09-2017 Выпуск 1;

сборник сметных цен в текущем уровне 2018 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов, СЦЭМ РК 8.04-11-2017, изменения и дополнения 1-12;

сборник тарифных ставок в строительстве, СТС РК 8.04-07-2017*;

сборник сметных цен в текущем уровне 2018 года на перевозку грузов для строительства, СЦПГ РК 8.04-12-2017 Выпуск 1.

укрупненные расцени проектов-аналогов:

РП «Строительство ВЛ 110 кВ ЖГТЭС-ПС 110/35/10 кВ Кенкияк», заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по Актюбинской области от 30 июня 2016 года №04-0172/16;

РП «Строительство питающих линий связи с переносом подстанции внешнего электроснабжения по станции Макат», заключение ТОО «Комплект Сервис Астана» от 4 января 2017 года № КСА-0001/17;

перечень оборудования, материалов и изделий, с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденный заказчиком ТОО «Каскад Каратальских ГЭС» от 23 августа 2018 года, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 55 и 60 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, (приказ КДСиЖКХ МИР РК от 14 ноября 2017 года № 249-нқ).

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определенные в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

сметная прибыль в размере 8 % от суммы прямых затрат и накладных расходов (п. 16, приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

средства на непредвиденные работы и затраты в размере 2% от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства (п. 72, приложение 1 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

средства на временные здания и сооружения согласно НДЗ РК 8.04-05-2015;

дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время НДЗ РК 8.04-06-2015.

Сметная стоимость строительства определена в ценах 2018 года. Переход к прогнозной сметной стоимости строительства на 2019-2020 гг. выполнен с учетом норм задела объема инвестиций по годам строительства и прогнозного уровня инфляции, установленного согласно приложению 1 «Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2019–2023 годы», протокол заседания Правительства Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 9.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, устанавливаемом законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в проект «Строительство Чижинской ГЭС-2» Алматинская область, Ексельдинский район и г. Текели» внесены следующие изменения и дополнения:

Архитектурно-планировочные решения

1. Откорректирована марка альбома в наименовании ведомости чертежей.
2. Приведена в соответствие с разделом ГП абсолютная отметка 0,000 здания ГЭС в общих указаниях.
3. В спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов указаны ГОСТы окон и дверей, размеры и тип остекления оконных блоков.
4. Откорректирована ведомость ссылочных документов.
5. Предусмотрена площадка шириной не менее 1,2 м перед лестничным маршем в лестничной клетке на отм. минус 5,760 при выходе из помещения устройств ТВС для обеспечения безопасности движения по лестнице.
6. Открывание дверей на путях эвакуации предусмотрено по направлению выхода из здания (п. 6.2.10 СНиП РК 2.02-05-2009*).
7. Уточнена категория помещений по взрыво-пожарной опасности в экспликации помещений.
8. Указаны отметки низа несущих конструкций на разрезах, обозначена высота помещений.
9. Ведомость отделки фасадов откорректирована по замечаниям.

Гидротехническая часть

10. На чертеже общие данные 007-2017-ГР лист 2, приведены в соответствие лист и состав чертежа: план основных сооружений, ситуационный план, экспликация, основные технико-экономические показатели, общие указания соответствует перечню в штампе: план основных сооружений, объем основных работ, общие данные.
11. На чертеже 007-2017-1-ГРлист 5 приведены гидравлические характеристики водосливной части плотины.
12. На чертеже 007-2017-1-ГР СЭВ приведен чертеж облицовочной чугунной плиты строительно-эксплуатационного водосброса.
13. На чертеже 007-2017-2-ГР лист 2 приведена таблица гидравлических характеристик подводящего канала (его пропускная способность и глубина наполнения).
14. На чертеже 007-2017-3-ГР лист - 2 показана геология основания.
15. На плане деривационный канал 007-2017-4-ГР приведены координаты разбивочной оси тракта и экспликацию сооружений
16. На чертежах 007-2017-4-ГР лист – 8, 12, 16 приведены гидравлические характеристики туннеля.

Автомобильные дороги

17. В плане автомобильной дороги выполнена привязка к площадкам ГЭС-2 и Напорному бассейну.

Конструктивные решения

18. Чертежи по котловану и по фундаментам зданий ГЭС доработаны в комплекте 007-2017- АС листы 34-42.
19. Приведены узлы опирание фермы на несущие колонны на чертеже 007-2017-АС лист 32.

20. Здание ГЭС подземная часть конструктивные решения доработаны схемами армирования фундаментов и подпорных стен на чертежах 007-2017-АС листы 34-40.

21. На чертеже 007-2017-АС лист 38 приведены физико-механические характеристики грунтов согласно «Отчёту ИГИ» 007-2017-ГЕО.

22. На листе 007-2017-АС лист 33 приведены чертежи подкрановых балок.

Наружные сети водоснабжения и канализации

23. Выполнено согласование на листе общих данных с исполнителями смежных разделов.

24. Выполнены все подписи в штампах рабочих чертежей разделов ВК и НВК.

25. Указаны категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности согласно технологическому заданию и требованиям СНиП РК 3.02-09-2010.

26. Указан в таблице основных показателей по чертежам ВК потребный напор в системе противопожарного водопровода.

27. Указана категория системы водоснабжения на пожаротушение по степени обеспеченности подачи воды. В соответствии с принятой категорией принято количество точек подключений.

28. Учтена в спецификации оборудования и материалов насосная установка для поддержания давления в системе В1.

Отопление и вентиляция

29. Представлен энергетический паспорт, выполненный в соответствии требованиям п.7.1.1 и 7.1.2 СН РК 2.04-01-2009 «Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений) с учетом энергосбережения.

30. Выполнено согласование на листе общих данных с исполнителями смежных разделов.

31. Указаны категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности согласно технологическому заданию и требованиям СНиП РК 3.02-09-2010.

32. Указано наименование системы приточной вентиляции, обслуживающей турбинный зал, лист ОВ-4.

33. Предусмотрено дымоудаление из каждого производственного помещения с естественным освещением, не имеющих механизированных приводов для отрывания фрамуг согласно п.9.2 СНиП РК 4.02-42-2006.

Электротехнические решения

34. Приведены в соответствие решения по организации диспетчерского пункта на ГЭС.

35. Представлена схема выдачи мощности Чижинской ГЭС-1 ,Чижинской ГЭС-2, в Алматинской области № 1717-10-т.1.

36. Предоставлен расчет по выбору силовых трансформаторов для строительства ПС 110/10 кВ «Строительная» с одним трансформатором мощностью 6,3 МВА.

37. Представлены согласования проектов, электроподстанций,ПС-110/10 кВ и ВЛ 10 кВ, Строительство двухцепной ВЛ-110 кВ, выполнить согласование по расширению подстанций, также релейная защита и автоматика с ТОО «Каратал Транзит», РДЦ филиала Алматинские МЭС, АО «KEGOK». Согласования проставить на проекте.

Сети связи

38. Представлены согласования проектов по разделам связи, по наружным сетям, электроподстанций, ПС-110/10 кВ и ВЛ 10 кВ, строительство двухцепной ВЛ-110 кВ, выполнить согласование по расширению подстанций, также релейная защита и автоматика с ТОО «Каратал Транзит», РДЦ филиала Алматинские МЭС, АО «KEGOK». Согласования проставить на проекте.

39. Представлены решения по системам связи и сигнализации, система мониторинга и управления СМиУ, выполнить каналы голосовой диспетчерской связи, заземления, молниезащиты здания объекта «Строительству Чижинской ГЭС-2».4

Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взры-воопасных ситуаций

40. Откорректированы категории взрывопожарной опасности помещений.

41. Представлены исходные данные для разработки раздела инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, полученные от Департамента по чрезвычайным ситуациям Алматинской области.

42. Откорректирован раздел инженерно-технических мероприятий гражданской обороны.

Оценка воздействия на окружающую среду

43. Представлен акт обследования земельного участка на наличие или отсутствие зеленых насаждений от 10 августа 2018 года.

44. Представлено согласование с РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» от 19 июня 2018 года № KZ58VRC00003773.

45. Представлена карта-схема с нанесенными источниками выбросов загрязняющих веществ на период строительства и эксплуатации.

46. Представлено согласование РГУ «Алматинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК» от 25 августа 2018 года № 04-10/1187.

47. Представлен протокол общественных слушаний от 26 апреля 2018 года.

Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

48. Представлены протокол дозиметрического контроля от 15 августа 2018 года № 68, протокол измерений плотности потока радона с поверхности грунта от 15 августа 2018 года № 58 на участок строительства (п. 2 ст. 11 ЗРК «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219).

49. Представлены письмо ГУ «Отдел ветеринарии Ескельдинского района» от 16 августа 2018 года № 01-18/128, письмо ГУ «Отдел ветеринарии города Текели» от 22 августа 2018 года № 01-19-294 об отсутствии скотомогильников, мест захоронения животных неблагополучных по сибирской язве на территории проектируемой ГЭС (пп. 2 п 6 раздел 2 СП от 25 февраля 2015 года №136).

50. Предусмотрены шумоизоляционные мероприятия гидроэнергетического оборудования и рабочих мест (центральный пульт управления), в соответствии с требованиями пункта 69 СП от 24 февраля 2015 года № 174.

51. В санитарно-бытовом помещении и на площадках предусмотрены медицинские аптечки (п. 112 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

52. Предприятие не использует ртуть содержащие приборы и лампы (п. 84 раздела 3 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

53. В санитарно-бытовом блоке предусмотрена комната приема пищи (п. 86 СП от 24 февраля 2015 года № 174).

54. В гардеробной установлены индивидуальные шкафчики для наружной и специальной одежды (п.87 СП от 24 февраля 2015 года № 174).

55. Стирка специальной одежды работников предприятия предусмотрена в специализированной организации (п. 108 -110 раздела 3 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

56. На прилегающей территории выделено и оборудовано место для курения (п. 95 СП от 28 февраля 2015 года №174).

57. В разделе ПОС представлены данные по обеспечению условий труда и бытового обслуживания рабочих на период проведения строительных работ (раздел 2 СП от 28 февраля 2015 года №177).

58. В раздел ПОС включено: в бытовых помещениях строительной площадки предусмотрено проведение дезинсекционных и дератизационных мероприятий (п. 140 СП от 28 февраля 2015 года № 177).

59. В разделах ПОС и ОВОС предусмотрено на период строительства установка пункта мойки колес с твердым покрытием при выезде автотранспорта на центральную магистраль, септика для сбора сточной воды и емкости для хранения технической воды (п. 11 СП от 28 февраля 2015 года № 177).

60. На период проведения строительных работ предусмотрено обеспечение рабочих горячим питанием (п. 141 СП от 28 февраля 2015 года № 177).

61. Предусмотрена выдача специальной одежды, обуви, средств индивидуальной защиты (п. 108 СП от 28 февраля 2015 года № 177).

62. На строительной площадке и в бытовых помещениях предусмотрены аптечки для оказания первой помощи (п.139 СП от 28 февраля 2015 года № 177).

63. В соответствии с требованиями пункта 32 ГН от 27 февраля 2015 года № 155 предусмотрено применение строительных материалов I класса радиационной безопасности.

Сметная документация

64. Стоимость экспертизы приведена в соответствие с договором.

65. Стоимость материальных ресурсов откорректированы согласно проектным решениям.

66. Расценки в локальных сметах приведены в соответствие с действующей сметно-нормативной базой.

67. Предоставлена, утвержденная сметная документация, заключения, получившие положительное заключение комплексной вневедомственной экспертизы.

68. Предоставлена сравнительная таблица проекта-аналога с проектируемым решением и функциональным назначением.

69. Объемы работ в локальных сметах приведены в соответствие с проектными решениями.

7.2 Оценка принятых решений

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

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки проектной документации.

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

При разработке проекта учтены местные природно-климатические и геологические условия участка реконструкции.

Принятые проектные решения с учетом внесенных изменений по п. 7.1 соответствуют государственным нормативным требованиям и функциональному назначению объекта.

Уровень ответственности объекта I.

Проект соответствует требованиям Закона РК «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219; Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 174; Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний», утвержденных приказом МНЭ РК от 25 февраля 2015 года №136; Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК от 27 февраля 2015 года №155; Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» утвержденными приказом МНЭ РК от 20 марта 2015 года № 237, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» утвержденных приказом МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 177.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 15

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
1	Установленная мощность	МВт	25,8	25,8
2	Гарантированная мощность (зимняя)	МВт	4,0	4,0
3	Среднемноголетняя выработка электроэнергии	ГВт.ч.	125,7	125,7
4	Турбина CJA475-L-150x4	шт.	3	3
5	Генератор SFW8600-14/2840	шт.	3	3
6	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2018-2020 гг. всего, в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	12 364,690 7 260,806 2 304,044 2 799,840	11 382,755 7 377,368 2 268,088 1 719,299
7	Из них: 2018 год (в т.ч. ПИР, экспертиза) 2019 год 2020 год	млн. тенге		 3832,185 5484,562 2066,008
8	Нормативная продолжительность строительства	мес.	36	36

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений проект «Строительство Чижинской ГЭС-2» Алматинская область, Ексельдинский район и г. Текели» соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

установленная мощность - 25,8 МВт;
гарантированная мощность (зимняя) - 4,0 МВт;
среднемноголетняя выработка электроэнергии - 125,7 ГВт.ч.;
турбина CJA475-L-150x4 - 3 шт.;
генератор SFW8600-14/2840 - 3 шт.;
общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах
2018-2020 гг. всего, - 11 382,755 млн. тенге,
в том числе: СМР - 7 377,368 млн. тенге,

оборудование - 2 268,088 млн. тенге,
прочие - 1 719,299 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства - 36 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Каскад Каратальских ГЭС» в соответствии с условиями договора от 13 июля 2018 года № 01-0981.

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

4. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «Алматы облысы, Ескелді ауданы және Текелі қаласында Чижин ГЭС-2 салу» жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілердің және мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен келесідей техникалық-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

орнатылған қуат - 25,8 МВт;
кепілді қуат (қысқы) - 4,0 МВт;
орташакөпжылдық электр қуатын өндіріп шығару - 125,7 ГВт.ч.;
CJA475-L-150x4 турбинасы - 3 дана;
SFW8600-14/2840 генераторы - 3 дана;
2018-2020 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы сметалық құны,барлығы - 11 382,755 млн.теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 7 377,368 млн.теңге,
жабдық - 2 268,088 млн.теңге,
өзгелер - 1 719,299 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы - 36 ай.

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2018 жылғы 13 шілдедегі № 01-0981 шарттың талаптарына сәйкес «Каскад Каратальских ГЭС» ЖШС кепілдік етеді.

3. Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жобасы бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оның осы сараптама қорытындысына сәйкестігін тексерсін.

4. Тапсырыс беруші құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша пайдалансын.

Карагойшин Т.Д.

Генеральный директор

Кажиякбарова И.Т.

Начальник отдела

Асанова Г.З.

Начальник управления

Хван К.А.

Советник Генерального директора по техническим вопросам

Жексенбай А.

Начальник производственного отдела

Иманбаев С.Б.

Начальник управления экспертизы проектов

Едресов Е.Ж.

Заместитель генерального директора по производству

Бердашев Б.Ж.

Эксперт

Койшебаева Г.С.

Главный специалист

Ильяшенко Н.Ф.

Эксперт

Жонкина Н.Х.

Эксперт

Маткаримова М.М.

Эксперт

Нурходжаева М.М.

Эксперт

Отарбекова Ш.М.

Эксперт

Жармаханов Б.К.

Эксперт

Урустембеков Б.А.

Эксперт

Кваша В.А.

Руководитель экспертной группы

Кочетова С.В.

Руководитель сектора

Номер: KZ21VDD00099619

Акимат Алматинской области

Государственное учреждение "Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Алматинской области"

РАЗРЕШЕНИЕ

на эмиссии в окружающую среду для объектов IV категории

Наименование природопользователя:

Товарищество с ограниченной отвественностью "Каскад Каратальских ГЭС" Республика Казахстан, Алматинская область, Ескельдинский район, Каратальский с.о., с.Каратальское, улица Тәуелсіздік, дом № 7А.

(индекс, почтовый адрес)

Индивидуальный идентификационный номер/бизнес-идентификационный номер: 080840014210

Наименование производственного объекта: строительство и эксплуатация Чижинской ГЭС-2

Местонахождение производственного объекта:

Алматинская область, Ескельдинский район -

Алматинская область, Ескельдинский район -

Алматинская область, Ескельдинский район -

Алматинская область, Ескельдинский район -

Соблюдать следующие условия природопользования:

1. Не превышать лимиты эмиссий (выбросы, сбросы, отходы, сера), установленные в настоящем Разрешении на эмиссии в окружающую среду для объектов IV категории (далее - Разрешение для объектов IV категории) на основании нормативов эмиссий в окружающую среду, установленные и обосанованные расчетным или инструментальным путем и(или) положительными заключениями государственной экологической экспертизы нормативов эмиссий по ингредиентам (веществам) на проекты нормативов эмиссий в окружающую среду, материалы оценки воздействия в окружающую среду, проекты реконструкции или вновь строящихся объектов предприятий согласно приложению 1 к настоящему Разрешению для объектов IV категории.
2. Условия природопользования согласно приложению 2 к настоящему Разрешению для объектов IV категории.
Примечание:
* Лимиты эмиссий, установленные в настоящем Разрешении для объектов IV категории, по валовым объемам эмиссий и ингредиентам (веществам) действуют на период настоящего Разрешения для объектов IV категории и расчитываются по формуле, указанной в пункте 22 Правил заполнения форм документов для выдачи разрешений на эмиссии в окружающую среду.
Разрешение для объектов IV категории действительно до изменения применямых технологий и условий природопользования, указанных в настоящем Разрешении для объектов IV категории.
Приложения 1 и 2 являются неотъемлемой частью настоящего Разрешения для объектов IV категории.

Руководитель управления — Конакбаев Айбек Сапарбекович

(подпись) — Фамилия, имя, отчество (отчество при наличии)

Место выдачи: г.Талдыкорган **Дата выдачи:** 13.09.2018 г.

Приложение № 1 к разрешению на эмиссии в окружающую среду

Лимиты эмиссий в окружающую среду

Наименование загрязняющих веществ	Лимиты эмиссий в окружающую среду	
	г/сек	т/год
1	2	3
Лимиты выбросов загрязняющих веществ		
Всего, из них по площадкам:	87,8506542	1068,657438770
Строительство 2018	29,7198777	384,177254346
в т.ч. по ингредиентам:		
Сероводород (Дигидросульфид)	0,0000197	0,000088
Сера диоксид	0,2768	0,0000139
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %:70-20 (шамот, цемент, пыль, цементного производства - глина, глинистый сланец доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем, зола углей казахстанских месторождений)	24,8999	382,062
Углерод	0,1384	0,0000069
Формальдегид	0,0331	0,000001723
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор):	0,0001	0,0135
Углерод оксид	1,2993	0,0178337
Пыль абразивная	0,0184	0,0124
Алканы С12-19/в пересчете на С/	0,403098	1,6283126
Азота (IV) диоксид	1,3857	0,0167417
Азот (II) оксид	1,1698	0,0027541
Взвешенные частицы PM10 (1)	0,05916	0,0436
Проп-2-ен-1-аль	0,0331	0,000001723
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0004	0,0497
Железо (II, III) оксиды	0,0026	0,3303
строительство 2019	31,1947277	417,053618878
в т.ч. по ингредиентам:		
Сера диоксид	0,2768	0,0000038
Сероводород (Дигидросульфид)	0,0000197	0,000088
Пыль абразивная	0,0184	0,0124
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %:70-20 (шамот, цемент, пыль, цементного производства - глина, глинистый сланец доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем, зола углей казахстанских месторождений)	25,99475	413,8934
Углерод	0,1384	0,0000018
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор):	0,0001	0,0149
Этилацетат	0,027	0,147
Углерод оксид	1,2993	0,0104093

Формальдегид	0,0331	0,000000489
Пропан-2-он	0,007	0,037
Бутан-1-ол	0,007	0,037
Бутилацетат	0,056	0,303
Алканы С12-19/в пересчете на С/	0,557098	2,0621894
Азот (II) оксид	1,1698	0,0016145
Азота (IV) диоксид	1,3857	0,0097111
Метилбензол	0,073	0,037
Проп-2-ен-1-аль	0,0331	0,000000489
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0004	0,055
Взвешенные частицы PM10 (1)	0,11516	0,0676
Железо (II, III) оксиды	0,0026	0,3653
строительство 2020	25,1275777	266,843518446
в т.ч. по ингредиентам:		
Сероводород (Дигидросульфид)	0,0000197	0,000074
Углерод	0,0744	0,0000003
Сера диоксид	0,1488	0,0000006
Пыль абразивная	0,0184	0,0268
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %:70-20 (шамот, цемент, пыль, цементного производства - глина, глинистый сланец доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем, зола углей казахстанских месторождений)	22,76	263,8988
Этилацетат	0,027	0,22
Азота (IV) диоксид	0,4463	0,0000018
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор):	0,0001	0,0085
Углерод оксид	0,3719	0,0000015
Формальдегид	0,0179	0,000000073
Бутилацетат	0,056	0,454
Взвешенные частицы PM10 (1)	0,11516	0,0702
Бутан-1-ол	0,007	0,055
Азот (II) оксид	0,5802	0,0000024
Алканы С12-19/в пересчете на С/	0,403498	1,7611377
Проп-2-ен-1-аль	0,0179	0,000000073
Пропан-2-он	0,007	0,055
Метилбензол	0,073	0,055
Железо (II, III) оксиды	0,0026	0,2077
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0004	0,0313
Эксплуатация с 01.01. 2021 года	1,8084711	0,5830471
в т.ч. по ингредиентам:		
Углерод	0,04375	0,0095265
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0004	0,000566
Сера диоксид	0,105	0,0238163
Углерод оксид	0,5425	0,1238445

Алканы С12-19/в пересчете на С/	0,25372	0,057159
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор):	0,0001	0,00016
Форстерит (смесь: 97% магния ортосиликата и 3% Бария оксида)	0,0105	0,0023816
Бенз/а/пирен	0,0000011	0,0000003
Азота (IV) диоксид	0,672	0,152424
Азот (II) оксид	0,1092	0,0247689
Бутан-1-ол	0,0099	0,027
Железо (II, III) оксиды	0,003	0,0039
Диметилбензол (смесь о-,м-, п- изомеров)	0,0401	0,108
Взвешенные частицы PM10 (1)	0,0183	0,0495
Лимиты сбросов загрязняющих веществ		
Лимиты на размещение отходов производства и потребления		
Лимиты на размещение серы		

Приложение № 2 к разрешению
на эмиссии в окружающую среду

Условия природопользования

Соблюдать требования Экологического Кодекса Республики Казахстан.