ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

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

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

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

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

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

Бекітемін:

«Мемсараптама» РМК
Алматы облысы бойынша
филиалының директоры

..... Б. Туғанбаев

«Алматы облысының Сарқан ауданында Жоғарғы- Басқан 1 су электр станциясының құрылысы»
жұмыс жобасы бойынша

2014 жылғы 20 қыркүйектегі № 18-0604/14

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Baskan Power» ЖШС

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Казгидро» ЖШС,
Алматы қаласы

Талдықорған қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Алматы облысының Сарқан ауданында Жоғарғы- Басқан 1 су электр станциясының құрылысы» жұмыс жобасы бойынша осы қорытынды «Мемсараптама» РМК-нің Алматы облысы бойынша филиалымен берілді

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

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

МЕМСАРАПТАМА · ГОСЭКСПЕРТИЗА

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

Утверждаю:

Директор филиала
РГП «Госэкспертиза»
по Алматинской области

.....Б. Туганбаев

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 18-0604/14 от 20 сентября 2014 года

по рабочему проекту:
«Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области»

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «Baskan Power»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Казгидро»
г. Алматы

г. Талдыкорган

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту: **«Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области.

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором №0530 от 05 августа 2014 года между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области и ТОО «BaskanPower»

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «BaskanPower».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Казгидро», г.Алматы (Государственная лицензия ГСЛ №08313 от 07.04.1998 года, II категория).

ГИП – Перепитин Л.С. (приказ №14 от 25.12.2013 года).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: собственные средства.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование от 22.12.2013 года, утвержденное заказчиком;

постановление акимата Алматинской области №443 от 29.12.2012 года о предоставлении земельного участка ТОО «Alakol Power» для строительства и обслуживания Верхне-Басканской ГЭС-1;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) №1510898 от 05.03.2013 года, выданного Алматинским областным филиалом РГП «НПЦзем», кадастровый номер 03-263-072-207;

сведения о собственнике (правообладателе), выданное управлением юстиции Сарканского района Алматинской области №13-0320-1183 от 25.04.2014 года: собственник ТОО «BaskanPower», акт приема передач (№001 от 18.04.2013г.) – дата регистрации 19.04.2013 года;

акт выбора и обследования земельного участка от 17.09.2009 года, подписанный комиссионно;

письмо ГКП «Саркандирригация» на праве введения водохозяйства №33 от 03.06.2014 года о том, что на территории с/о Екиаша забора воды не имеется;

письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г.Талдыкорган» №89.16-04/855 от 17.04.2014 года, сведения о наличии или отсутствии кладбищ, захоронений, скотомогильников, стоимости эксгумации и перезахоронении останков;

письмо ГУ «Управление культуры,архивов и документации Алматинской области» №1-23/546 от 03.06.2014;

архитектурно-планировочное задание на проектирование №12-04 от 03.03.2012 года, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Сарканского района»;

эскизный проект, согласованный главным архитектором Саркандского района в 2012 году;

отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «Казгидро» в мае 2014 года;

инженерно-геологический отчет, выполненный ТОО «Институт Талдыкорганводпроект» в ноябре 2009 года.

Технические условия:

технические условия №2016 от 23.01.2014 года на электроснабжение, выданные АО «ТАТЭК».

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

санитарно-эпидемиологическое заключение №312 от 11.11.2009 года по рабочему проекту «Строительство Верхне-Басканской ГЭС - 1 в Сарканском районе Алматинской области», выданное ДКГСЭН МЗ РК по Алматинской области;

заключение государственной экологической экспертизы №25-06-25/3687/2634 от 01.08.2014 года на проект «Оценка воздействия на окружающую среду» к рабочему проекту «Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области», выданное ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

природопользования Алматинскаой области»;

согласование РГУ «Балхаш – Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» №190803/2041 от 01.07.2014 года;

согласование РГУ «Балхаш – Алакольская межобластная бассейновая инспекция Рыбного хозяйства» №16-3203/1419 от 24.06.2014 года;

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу:

Таблица №1

№ п/п	Обозначение	Наименование
1	Книга 1	Паспорт проекта (П)
2	Книга 2	Энергетический паспорт (ЭП)
3	Книга 3	Общая пояснительная записка (ОПЗ)
4	Альбом 1	Рабочие чертежи марки СП, КЧ, ГП
5	Альбом 2	Рабочие чертежи марки ГР
6	Альбом 3	Рабочие чертежи марки ЮЖ
7	Альбом 4	Рабочие чертежи марки АР
8	Альбом 5	Рабочие чертежи марки КМ
9	Альбом 6	Рабочие чертежи марки ТХ
10	Альбом 7	Рабочие чертежи марки ВК
11	Альбом 8	Рабочие чертежи марки ОВ
12	Альбом 9	Рабочие чертежи марки ЭР
13	Альбом 10	Рабочие чертежи марки АС, ЭЛ, СС, ПС
14	Книга 2	Сметная документация (СМ)
15	Книга 4	Отчет о дополнительных инженерно-геологичсеких изысканиях (Гео)
16	Книга 5	Инженерно – геологический отчет (ИЗ)
17	Книга 6	ОВОС
18	Книга 7	Орфография. Климат. Гидрогеология
19	Книга 8	Прайс-листы

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Цель - строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области. Проект имеет местный и региональный масштаб. Станция, установленной мощностью 4.2 МВт и средней многолетней выработкой электроэнергии 20.1 ГВтч, предназначена для покрытия базовой части графиков электрических нагрузок Алматинской области РК. ГЭС-1 относится к энергопроизводящим организациям, использующим возобновляемые источники энергии.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Участок строительства ГЭС- 1 расположен по адресу: Сарканский район (левый берег реки Большой Баскан) Алматинской области. Предоставленный участок находиться на растоянии 450 км на северо-восток от г.Алматы, 185 км к юго-востоку от г.Талдыкорган.

Природно-климатические условия района строительства:

Район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями:

климатический район (СНиП РК 2.04-01-2010) - III В;
район по весу снегового покрова (СНиП 2.01.07-85*) - II (so= 70 кгс/м²);
район по давлению ветра (СНиП 2.01.07-85*) - III (wo = 38 кгс/м²);
расчетная зимняя температура наружного воздуха
наиболее холодной пятидневки (СН РК 2.04-21-2004*) - минус 30° С.

Инженерно-геологические условия площадки строительства:

Площадка гидроузла (основной створ плотины) располагается на выходе долины р. Баскан из горного ущелья, в низкогорье отрогов Джунгарский Алатау.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На пойменных и надпойменной террасах с дневной поверхности сложена почвенно-растительным слоем мощностью до 0,2-0,3 м и, в единичном случае, суглинками твердыми с включением гравия до 10% (ИГЭ-1) мощностью 0,4 м. Ниже залегают суглинки твердые мощностью 1,0 - 1,4 м и суглинки с включением гравия и валунов до 10-20% (ИГЭ-1) мощностью 0,6-0,7 м, гравийно-галечник с включением валунов до 30% с супесчаным заполнителем (ИГЭ-2) мощностью 1,0 м и валунно-галечник с суглинистым заполнителем (ИГЭ-2) мощностью до 0,2 м; Подстилающим слоем выработок служат валунно-галечники с супесчано-песчаным заполнителем и гравийно-галечники с включением валунов 20-30% с суглинисто-супесчаным заполнителем (ИГЭ-2). Вскрыты выработками коренные породы (ИГЭ-3), которые представлены крупнозернистыми трещиноватыми гранитами на отметке 4,0 м. Русловые отложения представлены валунно-галечниками с песчаным заполнителем мощностью 2,0 м (С-17).

Коррозионная активность грунтов - низкая.

Расчетные сопротивления грунтов Ro (по СНиП РК 5.01-01-2002):

для суглинков - при естественной влажности - 3,5 кПа (350 кгс/м^2);

- в замоченном состоянии - 1,8 кПа (180 кгс/м^2);

для супесей - при естественной влажности - 3,0 кПа (300 кгс/м^2);

- в замоченном состоянии - 1,5 (150 кгс/м^2);

для крупнообломочных с супесчаным заполнителем - 4,5 кПа (450кгс/м^2);

для крупно обломочных с песчаным заполнителем — 5,0 кПа (500кгс/м^2).

Подземные воды выработками на площадке гидроузла вскрыты на пойменной и надпойменной террасах объекта р. Большой Баскан на глубине 0,1-1,2 м, на площадке под здание ГЭС на глубине 1,0-1,9 м. На других участках объекта подземные воды выработками не вскрыты.

Сейсмичность района - 8 баллов. (СНиП РК 2.03-30-2006, Приложение№2).

Глубина промерзания грунтов:

для суглинков — 106 см, для супесей -130 см;

для галечников с примесью валунов -157 см.

Категория грунта по сейсмическим свойствам – III.

Расчетная сейсмичность участка 9 (девять) баллов.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Генеральный план участка строительства разработан на основании следующих материалов:

архитектурно-планировочного задания №12-4 от 30.03.2012г.;

Договора №24-2011 от 11.10.2011;

материалов топосъемки М 1:500;

инженерно-геологических изысканий. ТОО «Институт Талдыкорганводпроект» №0028-00-Из.2009г. доработан в 2014г. ТОО КазГидро. Арх.№01-25-2014-Гео-т.1 (Отчет об инженерно-геологических изысканиях).

Система высот – Балтийская. Система координат – местная.

Площадка подстроительство проектируемого объекта находится на территории Саркандского района (левый берег р.Большой Баскан) Алматинской области Республики Казахстан в 450 км на северо-восток от г.Алматы, 185 км. Северо-востоку от г.Талдыкорган. Головной узел расположен на левом берегу. ГЭС-1 является головной ГЭС каскада из четырех ГЭС.

В состав сооружений ГЭС-1 входят:

водозаборный узел;

отстойник;

деривационный канал;

напорный бассейн;

холостой сброс;

турбинные водоводы;

здание ГЭС;

отводящий канал.

Здание ГЭС располагается в выемке с устройством устойчивых откосов. Вокруг здания обеспечивается проезд автотранспорта. По периметру котлована устраивается

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

дренажный лоток с отводом воды в отводящий канал ГЭС. На въезде к площадке расположения станционного узла располагается караульное помещение с проходной и ограждение с воротами. Через отводяший канал устраивается мостовой проезд для обеспечения крутого объезда.

Площадка для сбора мусора и биотуалет расположены в районе караульного помещения.

Покрытие всей площадки станционного узла и ОРУ – асфальто-бетонное с обрамлением бортовым камнем. Покрытие обочин и проездов – грунтовое.

На откосах для закрепления грунта устраивается травяной покров с устройством полива.

Свободная от застройки и искусственных покрытий территория озеленяется. Зеленые насаждения – карагач, кустарники – живая изгородь из ирги.

Предусмотрено размещение элементов малых архитектурных форм: светильников, скамеек, урн.

Полив насаждений осуществляется службой эксплуатации ГЭС.

Генплан разработан в соответствии с технологическими компановочными решениями и нормативными документами:

СНиП II - 89 – 80* «Генеральные планы промышленных предприятий»;

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».

Сооружения ГЭС-1 размещаются на площади 24.8 га. Протяженность участка с запада на восток 2.5 км при наибольшей ширине площадки 110 м (станционный узел) и минимальной 30 м (деривационный канал).

В составе генплана ГЭС выделяется три функциональных элемента: головной узел, деривационный тракт, станционный узел.

На территории головного узла размещается: земляная плотина, водосбросные сооружения, водоприемник в ДК.

Деривационный тракт включает в себя: подводящий канал, отстойник, деревационный канал.

Станционный узел состоит из: напорного бассейна, турбинных водоводов, здания ГЭС, отводящего канала, ОРУ.

Головной узел имеет эксплуатационную площадку (вдоль сооружений узла) F=2 000 м2 инспекционную дорогу и мост переезда через водосброс. Эксплуатационная часть головного узла с затворами и мехоборудованием огораживается.

На территории деривационного тракта располагаются: перекрытый плитами подводящий канал, отстойник, деривационный канал и эксплуатационную дорогу.

На территории станционного узла располагается здание ГЭС с системой водоводов, каналов и распределительных сооружений (напорный бассейн, отводящий канал, вододелитель), а также площадка ОРУ – 35 кВ. Все сооружения связаны между собой внутрихозяйственной эксплуатационной дорогой.

Рельеф станционного узла представляет собой террасы долины р. Баскан и склон с уклоном до 1:2. Перепад высот поверхности земли составляет 50 м на расстоянии 2 500 метров. За нулевую отметку основного здания принята абсолютная отметка земли по генплану 1135,20.

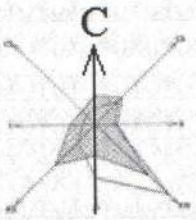
При составлении генплана площадки ГЭС, главной задачей была организация транспортных перевозок технологического оборудования, т.е. крупногабаритных тяжеловесов, а также обеспечение пожарной безопасности и нормальных условий эксплуатации всех сооружений и сохранение существующих коммуникаций.

Территория станционного узла ограждена. Внутренние проезды и разворотные площадки имеют твердое покрытие. Вертикальная планировка запроектирована с переменными отметками территории.

Основные показатели по генплану:

площадь участка - 3.93 га;
площадь застройки - 5 229.00 м^2;
площадь покрытий - 6 890.00 м^2;
площадь озеленения - 27 181.00 м^2.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА



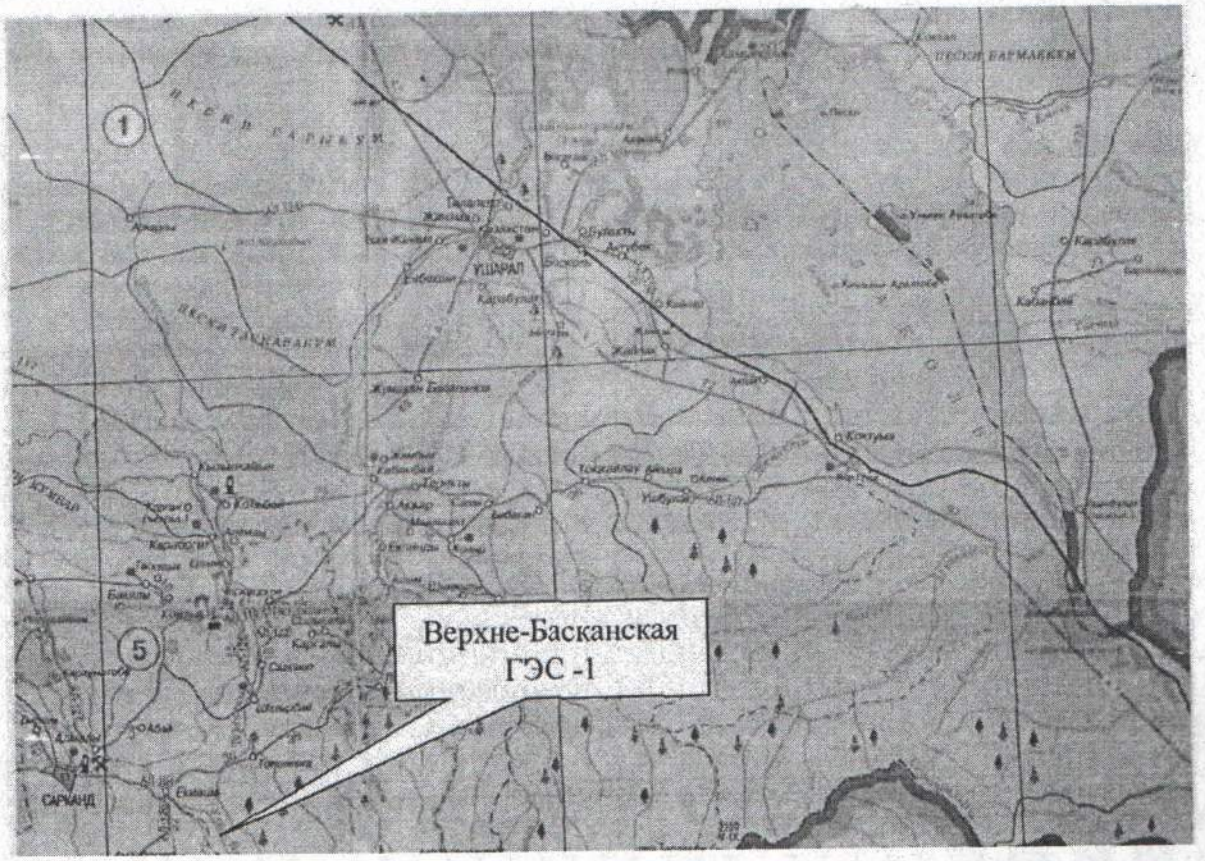


Рисунок 1. Ситуационная схема

6.2.2 Технологические решения

Технологическая часть ГЭС представляет собой совокупность основного и вспомогательного оборудования, посредством которого происходит преобразование гравитационной энергии воды в механическую энергию и далее – в электрическую энергию, которая доставляется потребителю через коммутационные устройства электростанций и линий электропередач.

Компоновка гидросилового и вспомогательного оборудования

Здание ГЭС-1 деривационное, обособленное, с закрытым машинным залом. Вода к зданию Верхне-Басканской ГЭС-1 подводится по турбинным водоводам диаметром 1.4 м. В здании ГЭС установлено три агрегата. Размеры машинного зала определены из условия размещения гидросилового, электротехнического, вспомогательного оборудования. Длина – 35 м, пролет – 6 м. Высота верхнего строения определена из условия проноса оборудования.

В машинном зале для обслуживания гидроагрегатов устанавливается мостовой кран г.п. 10 тс, 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. Комплектуется

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

и поставляется вспомогательное оборудование компанией «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation» полностью под «ключ» включая шеф-монтаж.

Вспомогательное оборудование состоит из 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 турбинных водоводов воды и ее распределение по узлам. Схемой предусмотрены три фильтровальные установки, работающие на одну сеть.

Оборудование системы технического водоснабжения размещено в турбинном ярусе на отметке 1 135.2 м.

Система разводки маслохозяйства и установка 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 производится самотеком в отводящую камеру.

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» – C1080-C. Схема системы масляного хозяйства приведена в альбоме чертежей «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation» – SND050-0-OB.

Основное гидросиловое оборудование

На Верхне-Басканской ГЭС-1 приняты к установке три горизонтальных гидроагрегата с турбинами HLA743-WJ-71. Установленная мощность ГЭС-1 N=4.2 МВт обеспечивается при расчетном напоре (нетто) 48 м и расходе 10.5 $м^3/с$.

Вода к гидротурбинам подводится по металлическим турбинным водоводам диаметром 1.4 м, далее – по металлической улитке спиральной камеры на НА - направляющий аппарат. Спираль улитки и статор НА обеспечивают осевую симметрию потока на входе в направляющий аппарат и рабочее колесо турбины.

Направляющий аппарат выполняет функции регулирующего органа. На каждом турбинном водоводе перед улиткой спиральной камеры устанавливается предтурбинный дисковый затвор – HD941X-10/Dn1000, он выполняет функцию запорного органа во время вывода агрегата на профилактику и ремонт.

Отсасывающая труба гидротурбины металлическая прямоосная.

Гидроагрегаты комплектуются и поставляются китайской фирмой «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation».

Турбина – металлическая литая, тип горизонтальная радиально-осевая (Френсиса), диаметром РК – 0.71 м. Марка турбины – HLA743-WJ-71.

Модель рабочего колеса рассчитана и выбрана исходя из следующих функций:

гидравлических характеристик;

скорости вращения;

напора;

расхода воды;

качества воды;

рисков кавитации.

Рабочее колесо выполнено из нержавеющей стали ZG0Cr13Ni4Mo/ Поверхности лопастей и верхний и нижний обод рабочего колеса обработаны и отшлифованы.

Отсасывающая труба – прямоосная, она разработана для регенерации части кинетической энергии воды на выходе рабочего колеса и ограничения кавитации.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Основные параметры турбины:

металлическая спиральная камера с углом 345°.

направление вращения по часовой стрелке
тип HLA743-WJ-71
номинальный диаметр рабочего колеса: 0.71 м
расчетный напор: 48.0 м
максимальный напор: 48.0 м
минимальный напор: 45.0 м
номинальный расход: 3.6 $м^3$/сек
номинальная скорость вращения: 750 об/мин
разгонная скорость: 1 440 об/мин
проектная мощность: 1 490 кВт
общий вес: ~10.5 тонн

Генератор

Тип генератора – SFW1400-8/1430. Синхронный горизонтальный, чертеж 1F14/0. На ГЭС таких генераторов три.

Система охлаждения генераторов снабжена воздушно-водяным теплообменником.

Технические параметры генератора:

Таблица №2

Тип:	SFW1400-8/1430
Номинальная мощность:	1 400 кВт
Номинальное напряжение:	6.3 кВ
Коэффициент номинальной мощности:	0.8 (Lag)
Номинальная частота:	50 Гц
Номинальная скорость:	750 об/мин
Разносная скорость:	1 440 об/мин
Система охлаждения	воздушное охлаждение
Номинальное напряжение возбуждения:	54 В
Номинальный ток возбуждения:	275А
Система возбуждения:	Микрокомпьютер КТУ возбуждения TZL-
Максимальный вес для подъема название:	8.7 т/ротор и рама
Максимальная высота подъема:	7 м
Общий вес генератора:	14.5 т
Класс изоляции статора/ротора:	F/F

Система управления и регулирования

Система управления и регулирования является агрегатным уровнем автоматизированной системы управления технологическими процессами ГЭС (АСУ ТП ГЭС) и предназначена для управления, регулирования, обеспечения контроля режимов работы агрегата, архивирования событий и выполнения комплекса гидромеханических и электрических защит гидроагрегатов, системы МНУ и вспомогательных подсистем агрегатов ГЭС.

Агрегатный (нижний) уровень управления выполняется в составе:

программно-технического комплекса регулятора скорости гидротурбины ПТК АРЧМ;

программно-технического комплекса технологической автоматики ПТК ТА;
программно-технического комплекса сбора сигналов гидроагрегата ПТК СИС;
программно-технического комплекса тепло/виброконтроля ПТК ТВК;
программно-технического комплекса маслонапорной установки ПТК МНУ;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

силового шкафа маслонапорной установки СШ МНУ система плавного «частотного» пуска электродвигателей (отсутствует в случае применения высокого давления с применением азота).

В задачу программно-технического комплекса агрегатного уровня входит:

пуск ГА в режимах автоматического и ручного управления;

устойчивое автоматическое управление ГА в режимах: работа на холостом ходу, работа на энергосистему;

нормальный останов ГА при автоматическом и ручном управлении из любого режима работы;

аварийный автоматический останов ГА по аварийным сигналам защиты, либо по команде «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ ГА» из любого режима работы;

работу в режимах: «ХХ турбины», «ХХ генератора», «Генераторный режим»;

работу гидротурбины в соответствии с заданным алгоритмом работы;

автоматическое регулирование частоты вращения, активной максимальной мощности в зависимости от напора;

нормальный останов;

аварийный останов при работе технологических и электрических защит;

аварийный останов со сбросом нагрузки;

формирование сигнала на закрытие аварийного затвора.

сбор, обработку и хранение событий в системе;

отработка технологических предупредительных и аварийных сигналов, в том числе и от датчиков тепло/виброконтроля, с формированием сигналов на главный щит управления;

регулирование частоты, активной мощности ГТ;

управления насосами МНУ, лекажного агрегата и дренажного насоса.

Описание системы управления технологическим процессом ГЭС (АСУ ТП ГЭС) приведено в пояснительной записки завода изготовителя «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation».

Все технологическое оборудование, включая системы АСУ ТП ГЭС поставляет и осуществляет шеф-монтаж, корпорация «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation», контракт заключен Заказчиком и заводом.

6.2.3 Архитектурно-планировочные решения

Здание ГЭС. Верхнее строение

Рабочий проект на строительство Верхне-Басканской ГЭС разработан в соответствии с Задания на проектирование от 22 декабря 2013г. утвержденного заказчиком ТОО «Alakol Power», архитектурно-планировочным заданием № 12-04 от 03.03.2012г, выданным ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Саркандского района».

Здание ГЭС, верхнее строение с помещением машинного зала и монтажной площадкой, прямоугольное в плане, с размерами в осях 30х12 м. Здание каркасное, однопролетное, одноэтажное, высотой до низа конструкций покрытия 8.2 м. Из помещения машинного зала с монтажной площадкой имеется два эвакуационных выхода непосредственно наружу - через калитку ворот и дверь в витраже.

Пристроенный у оси «6» служебно - бытовой блок прямоугольный в плане с размерами в осях 4.5х12 м, одноэтажный, высотой до перекрытия 3.0 м и техническим подвалом высотой от пола до пола 2.7 м. Пол служебно – бытового блока выше помещения машинного зала на 0.9 м. В служебно – бытовом блоке предусматриваются помещения ЦПУ (центральный пульт управления), гардеробная, санузел, душевая; в техническом подвале – подсобные помещения. Из подвала выход через помещение машинного зала непосредственно наружу.

Наружные стены помещения машинного зала и монтажной площадкой – навесные из панелей типа «Сэндвич», толщиной 100 мм.

Стены служебно-бытового блока кирпичные несущие, толщиной 380 мм, армированные сетками и железобетонными сердечниками. Стены утепляются минераловатными плитами (огнестойкость «НГ»), толщиной 50 мм, с защитным слоем из штукатурки, толщиной 20 мм, армированной оцинкованной сеткой 20х20х1 мм.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Перегородки служебно-бытового блока кирпичные несущие, толщиной 120 мм, армированные сетками и железобетонными сердечниками.

Кровля здания помещения машинного зала и монтажной площадкой двухскатная, малоуклонная, совмещенная, с неорганизованным водостоком выполняются из панелей типа «Сэндвич ПТК», толщиной 100 мм, по металличекой обрешетке (швеллер 20) и балкам. По карнизам здания предусматривается устройство ограждения, для выхода на кровлю наружная стальная пожарная лестница.

Кровля служебно – бытового блока односкатная, малоуклонная, совмещенная, с неорганизованным водостоком, с покрытием из двух слоев гидроизоляционного ковра «Унифлекс ЭКП» по цементно – песчаной стяжке М150, толщиной 20...70 мм на минераловатном утеплителе марки ПТЭ-175, толщиной 140 мм по железобетонной плите покрытия.

Вокруг здания устраивается асфальтовая отмостка шириной 1 м.

Витражи алюминиевые с заполнением энергосберегающими стеклопакетами с одинарным остеклением.

Окна металлопластиковые с заполнением энергосберегающими стеклопакетами с двойным остеклением.

Здание ГЭС оборудовано металлическими распашными воротами с калиткой по серии 1.435.2-28.

Двери наружные – металлические индивидуальные, внутренние – деревянные по ГОСТ 6629-88.

Наружная отделка

Фасадные и кровельные «Сэндвич» панели окрашиваются в заводских условиях полимерным покрытием (цвет RAL 1001 – песочный) с наружной стороны. Все детали обустройства фасадов выполняются из оцинкованного железа толщиной 0.7мм и окрашиваются под цвет соответствующих поверхностей стенового ограждения.

Стены служебно – бытового блока окрашиваются фасадными красками. Цвет серый.

Цоколь окрашивается фасадными красками. Цвет серый.

Внутренняя отделка

«Сэндвич» панели окрашиваются в заводских условиях полимерным покрытием (цвет RAL 9002 -серо-белый) с внутренней стороны.

Поверхности кирпичных стен и перегородок машинного зала и служебных помещений покрываются улучшенной штукатуркой, левкасом и окрашиваются водоэмульсией серо – белого цвета; стены гардеробной, санузла и душевой на всю высоту облицовываются керамической глазурованной плиткой.

Бетонные стены и потолки технического подвала – затирка цементно – песчаным раствором и известковая покраска; кирпичные перегородки простая штукатурка и известковая покраска.

Пол в машинном зале и на монтажной площадке – наливной, полимерный «Полиплан 1001» по полиуретановой грунтовке «Праймер 1101», выравнивающей стяжке из бетона класса В25, толщиной 95 мм на основании из гидротехнического бетона.

Полы в служебных помещениях – линолеум на теплой основе по стяжке из бетона класса В25, толщиной 90 мм, утеплителю «Пеноплекс» марки 35, толщиной 50 мм.

Полы в техническом подвале цементно – песчаные М150 с железнением, толщиной 30 мм.

Металлоконструкции (балки, связи, подкрановые балки, прогоны кровли, ветровые ригели и фахверковые колонны) окрашиваются в соответствии с указаниями по антикоррозийной защите на чертежах раздела "КМ". Финишный цвет окраски металлоконструкций - RFL 9002-серо-белый.

Караульное помещение

Здание караульного помещения – одноэтажное прямоугольное в плане, с размерами в осях 4.0х6.0 м. Высота от пола до низа плиты покрытия – 2.5 м.

В здании размещены помещение охраны, щитовая и тамбур.

Стены наружные – из сплиттерных блоков толщиной 190 мм на цементно-песчаном растворе М50 с внутренним слоем утеплителя из минераловатных плит марки ПТЭ-100, толщиной 120 мм.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Кровля чердачная, холодная, двухскатная с покрытием из металлочерепицы «WEKMAN» по конструкциям из хвойных пород древесины, с наружным водостоком. Фронтоны обшиваются алюкобондом, толщиной 4 мм.

Перекрытие устраивается из профлиста НС 44-1000-0.7, утепленного минераловатными плитами ПТЭ-75, толщиной 120мм.

Перегородки – гипсокартонные системы «Knauf», толщиной 90 мм.

Окна - металлопластиковые с заполнением энергосберегающими стеклопакетами с одинарным остеклением.

Двери - металлопластиковые.

Наружная отделка

Стены – блок сплиттерный с фактурой под «рваный гранит» серого цвета.

Внутренняя отделка

Стены – улучшенная штукатурка с последующим левкасом и водоэмульсионной окраской.

Потолки – подвесные из гипсокартона с отделкой левкасом и водоэмульсионной окраской.

Полы – линолеум на клеющей мастике по стяжке из бетона марки В12.5 толщиной 30 мм, утеплителю из керамзитобетона толщиной 100 мм и подстилающему слою из бетона марки В12.5 толщиной 80 мм.

Поверхность крыльца - бетон класса В15 с железнением.

Контрольно пропускной пункт

Здание контрольно пропускного пункта – одноэтажное прямоугольное в плане, с размерами в осях 4.0х6.0 м. Высота от пола до низа плиты покрытия – 2.5 м.

В здании размещены помещение охраны, щитовая и коридор.

Стены наружные – из сплиттерных блоков толщиной 190 мм на цементно-песчаном растворе М50 с внутренним слоем утеплителя из минераловатных плит марки ПТЭ-100, толщиной 120 мм.

Кровля чердачная, холодная, двухскатная с покрытием из металлочерепицы «WEKMAN» по конструкциям из хвойных пород древесины, с наружным водостоком. Фронтоны обшиваются алюкобондом, толщиной 4 мм.

Перекрытие устраивается из профлиста НС 44-1000-0.7, утепленного минераловатными плитами ПТЭ-75, толщиной 120мм.

Перегородки – гипсокартонные системы «Knauf», толщиной 90 мм.

Окна - металлопластиковые с заполнением энергосберегающими стеклопакетами с одинарным остеклением.

Двери - металлопластиковые.

Наружная отделка

Стены – блок сплиттерный с фактурой под «рваный гранит» серого цвета.

Внутренняя отделка

Стены – улучшенная штукатурка с последующим левкасом и водоэмульсионной окраской.

Потолки – подвесные из гипсокартона с отделкой левкасом и водоэмульсионной окраской.

Полы – линолеум на клеющей мастике по стяжке из бетона марки В12.5 толщиной 30 мм, утеплителю из керамзитобетона толщиной 100 мм и подстилающему слою из бетона марки В12.5 толщиной 80 мм.

Поверхность крыльца - бетон класса В15 с железнением.

Технико – экономические показатели:

Таблица №3

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Количество			
			Здание ГЭС	Караульное помещение	КПП	Всего
1	Площадь застройки	$м^2$	437,8	27,9	27,9	493,6
2	Общая площадь	$м^2$	368,1	21,3	20,5	409,9
3	Строительный объем (надземная часть)	$м^3$	3870,4	78,3	78,3	4027,0

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.2.4 Конструктивные решения.

Здание ГЭС-1

Верхнее строение.

Уровень ответственности здания – II.

Степени огнестойкости верхнее строение - III-а.

Степени огнестойкости подземной части здания – II.

Машинный зал выше нулевой отметки.

Верхнее строение здания ГЭС представляет собой однопролетное одноэтажное здание, состоящее из двух отсеков, разделенных между собой деформационным швом и пристройку служебно-бытовых помещений.

Поперечные рамы каркаса монолитные железобетонные одноступенчатые колонны, защемленные в гидротехнический бетон с шарнирным опиранием на них балок покрытия.

Подкрановая часть колонн сечением 800х400мм. Верхняя, надкрановая часть колонн сечением 400х400мм.

Ригелями поперечных рам являются шарнирно опертые стальные балки. Отметка шарнира в уровне верха колонны.

Пространственная жесткость каркаса в продольном направлении обеспечивается системой металлических связей по колоннам.

Металлические балки покрытия объединены между собой системой металлических связей и представляют собой единую простанственную конструкцию.

Наружные стены и кровля выполняются из панелей типа «СЭНДВИЧ», которые окрашиваются в заводских условиях полимерным покрытием (цвет RAL 1001 -песочный с наружной стороны и RAL 9002-серо-белый с внутренней стороны).

Колонны – сборные железобетонные прямоугсльного сечения 500×800 мм по КЭ-01-49.

Подкрановые балки – металлические пролетом 6 м под мостовые электрические краны общего назначения грузоподъемностью до 50 тс по с.1.426.2-3 Вып.1.

Балки покрытия – сборные железобетонные двускатные пролетом 12 м по с.1.462.2-3/89.

Пространственная жесткость каркаса в продольном направлении обеспечивается системой металлических вертикальных связей из равнобоких уголков 110х8мм по ГОСТ 8509-93 из стали С 235 по ГОСТ 27772-88* по колоннам.

Металлические балки покрытия из двутавра №55Б1, №55Б2 по ГОСТ 26020-83 и №36 по ГОСТ 8239-89 из стали С 245 по ГОСТ 27772-88*, объединены между собой системой металлическими горизонтальными связями из квадратных труб 80х80х6мм по ГОСТ 30245-2003 из стали 245 по ГОСТ 27772-88* и представляют собой единую простанственную конструкцию.

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

Прогон из швеллера №22 по ГОСТ 8240-97 шаг 1500 мм из стали С 235 ГОСТ 27772-88*.

По периметру кровли устраивается ограждение типа КО18.6Р по ГОСТ 25772-83*.

Расчет несущих конструкций на статические и сейсмические нагрузки выполнен по программе «Лира-Windows», в основу которой положен метод конечных элементов и перемещений.

Фундаментом каркаса является подземная часть гидростанции, представляющая собой массивную жесткую железобетонную конструкцию.

Подземная часть здания ГЭС – монолитная железобетонная коробчатая, выполнена из бетона класса В20 F150 W6 армирование пространственными вязаными каркасами из стержневой арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*, по бетонной подготовке из бетона класса В7,5.

Основанием подземной части ГЭС-1 служит уплотненный гравийно-галечниковый грунт.

Обратная засыпка произведена гравийно-галечниковым грунтом полезных выемок с тщательным уплотнением, обеспечивающим коэфицент уплотнения не менее К= 0,98.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Уплотнение грунта дренирующей засыпки производится при оптимальной влажности послойно.

Глубина заложения основания переменная от -4,45м. до - 5,05м.

Служебно - бытовой блок

Уровень ответственности здания – II.

Степени огнестойкости здания – II.

Служебно-бытовой блок пристроенный у оси "6" машинного зала с несущими стенами из кирпича.

Конструктивная схема здания служебно-бытового блока – жесткая - стеновая с несущими наружными стенами толщиной 380 мм из кирпича комплексной конструкции (кирпич марки К - 75/1/15 по ГОСТ 503-2007, на растворе М50) с временным сопротивлением кладки осевому растяжению Rnt не менее 120 кПа (1,2 кгс/см^2), армированными сварными сетками горизонтального армирования с шагом 500 мм из арматуры класса BpI по ГОСТ 6727-80*.

Перемычки и сердечники монолитные на всю ширину стен из бетона класса В15 с армированием пространственными вязанными каркасами из стержневой арматуры класса AIII и AI по ГОСТ 5781-82*.

Перекрытие - монолитная железобетонная плита толщиной 350 мм из бетона класса В15; армирование пространственными вязаными каркасами из стержневой арматуры класса AIII, AI по ГОСТ 5781-82*.

Комплексные конструкции стен и перегородок, с железобетонным обрамлением проемов, разработаны в соответствии с СП РК 5.02-01-2001 «Проектирование и расчет армокаменных конструкций в сейсмических районах».

Стены технического подвала монолитные железобетонные из бетона класса В 20 W6, F150, армирование пространственными сварными каркасами из стержневой арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*.

Перекрытие технического подвала - монолитная железобетонная плита толщиной 350 мм из бетона класса В20; армирование пространственными сварными каркасами из стержневой арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*.

Фундамент технического подвала - монолитная железобетонная плита толщиной 400 мм из бетона класса В20; армирование пространственными сварными каркасами из стержневой арматуры класса AIII по ГОСТ 5781-82*.

Отметка низа фундамента технического подвала - 1,95м

Под фундаментом технического подвала выполнена бетонная подготовка из бетона класса В 7,5 толщиной 100мм.

Основанием подземной части служит уплотненный гравийно-галечниковый грунт.

Обратная засыпка произведена гравийно-галечниковым грунтом полезных выемок с тщательным уплотнением, обеспечивающим коэфицент уплотнения не менее К= 0,98. Уплотнение грунта дренирующей засыпки производится при оптимальной влажности послойно.

Вокруг здания устраивается асфальтовая отмостка шириной 1м.

Контрольно-пропускной пункт, караульное помещение

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Конструктивная схема здания – рамная в виде полного пространственного ригельного каркаса, имеющего все жесткие узлы соединений колонн и ригелей из двух швелеров № 12 по ГОСТ 8240-97 .

Наружные стены – из сплитерного блока, толщиной 200 мм.

Перегородки – из сплитерного блока, толщиной 100 мм, усиленные, с шагом не более 2,0м, перемычками и сердечниками

Перемычки и сердечники монолитные на всю ширину стен из бетона класса В25 с армированием пространственными вязанными каркасами из стержневой арматуры класса AIII и AI по ГОСТ 5781-82*.

Перекрытие – профнастил НС 44-1000-0,7 по ГОСТ 240494. Фундаменты - монолитные железобетонные ленточные сечением 300х900(h)мм; бетон класса В15; армирование пространственными вязаными каркасами из стержневой арматуры класса AIII, AI по ГОСТ 5781-82*.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Глубина заложения фундамента -1.80м.

Под фундаменты предусматривается подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм.

Основанием фундаментов служит подушка из местных гравелистых грунтов качественной засыпки, уложенных послойно с уплотнением до оптимальной плотности.

Антисейсмические мероприятия

Антисейсмические мероприятия предусмотрены для площадки строительства 8 баллов при III категории грунта по сейсмическим свойствам в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».

Расчет строительных конструкций здания выполнен на основные и особые сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» методом конечных элементов с использованием программного комплекса ЛИРА САПР 2011. Продольная устойчивость каркаса здания от сейсмических воздействий обеспечивается системой вертикальных связей между колоннами.

Сейсмостойкость здания обеспечивается применением конструктивных специальных мероприятий – организация металлических поперечных и продольных Х-образных связей.

В проекте служебно- бытового блока принята следующая расчетная схема здания:

Кирпичная кладка принята из кирпича марки 75 на растворе М50 с временным сопротивлением кладки осевому растяжению: для несущих стен Rnt не менее 120 кПа.

Ограждающие стены и кирпичные перегородки имеют горизонтальное армирование, и вертикальные усиления металлическими стойками или железобетонными сердечниками с шагом не более 3.0 м.

Несущие стены выполнены с железобетонными включениями в местах сопряжения стен, по краям оконных и дверных проемов и на глухих участках стен с шагом, не превышающим высоту этажа.

Защита строительных конструкций от коррозии. Гидроизоляция

Работы по окраске металлоконструкций на строительной площадке производит с соблюдением требований СНиП 3.04.03-85 и ГОСТ 12.3.035-85.

Фундаменты, соприкасаещихся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление и вентиляция, кондиционирование

Отопление и вентиляция

Источник теплоснабжения – электроэнергия. Режим работы – круглосуточный.

Расчетная температура наружного воздуха в зимний период минус 30° С.

Холодоснабжение осуществляется бытовыми кондиционерами.

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

Здание ГЭС

Отопление помещений предусматривается электрическое с установкой электрорадиаторов и тепловентиляторов.

В помещениях комплекса предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция. Кратности воздухообменов в помещениях приняты в соответствии с нормами и согласно технологическому заданию. Подача приточного воздуха осуществляется из вентиляционной камеры от приточной установки КЭВ-6Н. Вентиляция в машинном зале – вытяжная с механическим побуждением через крышные вентиляторы. Для помещения дежурного персонала вентиляция запроектирована вытяжная с механическим побуждением, из условий ассимиляции теплоизбытков принята установка бытовых кондиционеров. Из санузлов рабочим проектом предусмотрена естественная вытяжная вентиляция.

Воздуховоды запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80*.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Караульное помешение

Система отопления принята электрической. В качестве нагревательных приборов приняты электрорадиаторы маслонаполненные «Орион».

Вентиляция естественная с помощью открывающихся фрамуг окон.

Контрольно-пропускной пункт

Система отопления принята электрической. В качестве нагревательных приборов приняты электрорадиаторы маслонаполненные "Орион".

Вентиляция естественная с помощью открывающихся фрамуг окон.

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции:

Таблица № 4

Наименование здания	Периоды года при Тн,°С	Расход тепла, Вт			
		На отопление	На Вентиляцию и ВТЗ	Общий	Установленная мощность эл.двиг.
Здание ГЭС	-30	42 460	-	42 460	17270
Караульное помешение	-30	4250	-	4250	4250
КПП	-30	3500	-	3500	3500

Мероприятия по устранению шума

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

Противопожарные мероприятия

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

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

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

6.2.6 Инженерное обеспечение, сети и системы

Водопровод и канализация

Проект выполнен на основании задания на проектирование; материалов инженерных геологических изысканий.

Наружные сети водопровода и канализации

Проектом предусматривается единая сеть хозяйственно-противопожарного водоснабжения.

Источником водоснабжения для технических и противопожарных нужд является напорный бассейн станционного узла, предназначенный для забора воды в турбинные водоводы №1, №2, №3 и подачи ее к гидротурбинам.

Расчетный расход на наружное пожаротушение здания ГЭС составляет 10 л/сек. Пожаротушение предусматривается от пожарного гидранта, установленного в колодце ПГ-3.

Отвод хозяйственно-бытовых стоков предусматривается в водонепроницаемый выгреб емкостью 23,2 м^3, с датчиком максимального уровня стоков в нем с передачей сигнала на диспетчерский пульт.

Сеть водопровода монтируется из стальных электросварных труб диаметром 219х6 мм ГОСТ 10704-91 с изоляцией «весьма усиленная».

Сеть канализации монтируется из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 100 мм ГОСТ 1839-80*.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На сети устанавливаются колодцы из сборного железобетона ТПР 901-09-11.84 альбом II; альбом IV. Антисейсмические мероприятия предусмотрены в соответствии ТПР 901-09-11.84 альбом VI.88.

Основание под трубопроводы и колодцы предусматривается в грунтовых условиях естественное выровненное с уплотнением на 0,3 м под трубопроводы и на 1,0 м под колодцы. Обратная засыпка трубопроводов водопровода и канализации выполнено с устройством защитного слоя из мягкого грунта с уплотнением вручную толщиной не менее 30 см, с подбивкой пазух не содержащего твердых включений, далее засыпка местным грунтом с уплотнением механической трамбовкой до плотности естественного грунта.

Здание ГЭС

Водоснабжение здания ГЭС предназначено для подачи технической воды к санитарным приборам, на противопожарные нужды, к внутреннему поливочному крану для мокрой уборки полов, на наружные поливочные краны для полива зеленых насаждений и твердых покрытий.

Для питьевых целей, для подачи воды к электрическому водонагревателю в здании ГЭС предусматривается привозная вода, хранящаяся в резервуаре емкостью 1 м^3 из листового полипропилена. Вода из резервуара емкостью 1 м^3 подается насосом PKm 60-24CL, входящим в комплект автоматической насосной станции, установленной в помещении ГЭС.

Ввод водопровода выполняется из стальных электросварных труб диаметром 57х3,0 мм ГОСТ 10704-91. Магистрали и стояки системы холодного водоснабжения выполняются из полиэтиленовых труб для питьевой воды диаметром 20 мм – 25 мм ГОСТ 18599-2001.

Система горячего водоснабжения – местное, предусматривается от водонагревателя «ПЭВН 220-3,5-02И». Материал труб для системы горячего водоснабжения аналогичен холодному водоснабжению.

Бытовые канализационные стоки от санитарных приборов, установленные в помещениях санитарных узлов и умывальных сбрасываются во внутриплощадочную канализационную сеть, с последующим выпуском стоков в водонепроницаемый выгреб.

Производственная самотечная канализация предусматривается для опорожнения напорного тракта (из отводящих камер каждой турбины) с поступлением в отводящий канал.

Внутренние сети, вытяжная часть, выпуск канализации монтируются из пластмассовых канализационных труб диаметром 50мм, 100мм ГОСТ 22689.2-89.

Проектом предусматриваются сейсмические мероприятия:

в местах поворота канализационного стояка из вертикального в горизонтальное положение предусматриваются бетонные упоры.

Основные показатели по водоснабжению и канализации:

Таблица №5

Наименование системы	Потребный напор, м	Расчетный расход			Установл. мощность эл.двиг. кВт	Примечание
		м^3/сут	м^3/час	л/с		
Водопровод хозяйственно-противопожарный (ВО) в том числе горячее	10	5,01	2,43	0,67		
Подача питьевой воды на душевую установку (В1)		0,5	0,5	0,14	0,37	
Канализация бытовая (К1)		0,808	0,58	1,8		
Канализация производственная (К3)				30		

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Гидротехнические сооружения

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

тип создания напорного фронта – деривационный;

режим работы ГЭС – базовый;

особые условия проектирования – сейсмичность 8 баллов;

класс капитальности сооружений ГЭС – III.

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 определяли повышение выработки э/энергии на ГЭС, расчетный расход ГЭС, мощность и среднемноголетнюю выработку 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 Рабочего проекта (РП) выполнена ТОО «Казгидро» с учетом выводов и обоснований ТЭО.

Разработка рабочего проекта проведена на топографической основе масштаба 1:1000 и 1:500, предоставленной Заказчиком.

Геологические условия непосредственно площадки ГЭС-1 оценены по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным комплексной изыскательской экспедицией ТОО «Институт Талдыкорганводпроект» с доработкой инженерно-геологическим отделом ТОО «Казгидро» в мае 2014г.

Гидрологические параметры реки в створе ГЭС-1 уточнены отделом гидрологии ТОО «Казгидро».

Компановка проекта.

Головной узел ГЭС расположен в девяти километрах выше слияния рек Малый Баскан и Большой Баскан, станционный узел расположен на левом берегу. Верхне-Басканская ГЭС-1 по типу является деривационной гидроэлектростанцией.

В состав основных сооружений ГЭС-1 входят:

головной водозаборный узел;

подводящий канал

отстойник;

деривационный канал;

напорный бассейн;

холостой сброс;

турбинные водоводы;

здание ГЭС;

отводящий канал.

Головной водозаборный узел предназначен для забора воды в деривацию, для этого создается подпор воды над бытовым уровнем в реке с помощью комплекса перегораживающих сооружений. НПУ головного водозаборного узла составляет 1 185.3 мБС.

Согласно СНиП РК 3.04-01-2008 Гидротехнические сооружения «Основные положения проектирования» все сооружения Верхне-Басканской ГЭС 1, в том числе и сооружения головного узла, относятся к III классу.

По компоновке и конструкции головной водозаборный узел ГВУ Верхне-Басканской ГЭС-1 плотинного типа в его состав входят следующие сооружения:

каменно-земляная плотина.

комплекс водосбросных сооружений:

промывной шлюз;

щитовая двухпролётная водосбросная плотина;

автоматический водосброс.

Водоприёмник в деривацию ГЭС.

Подводящий канал ГЭС-1 длиной 136 м транспортирует воду от головного узла до отстойника. Подводящий канал проходит по левобережной пойменной террасе долины в выемке. Ширина канала по дну В = 3.5 м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Подводящий канал – прямоугольного сечения, выполнен из сборных железобетонных Г-образных блоков, изготавливаемых по типовой серии 3.820-8. Г-блоки объединены в секции, представляющие единую монолитную конструкцию, секции между собой соединяются водонепроницаемыми деформационными швами с трехкулачковой профильной резиной. Типовая секция имеет размеры 15.75×2.5×2.25м.

Отстойник, основное назначение отстойника - осветление воды, поступающей в деривационный канал; его задача в осаждении таких частиц взвешенных наносов, которые не могут транспортироваться деривационным и отводящим каналами, могут забивать дюкер и истирать проточную часть турбин и напорных водоводов. Исходными данными для расчета отстойника ГЭС-1 служит раздел гидрология.

Плотность взвешенных наносов 1.8 т/м3.

Годовой объем взвешенных наносов равен 30 174 м3.

Для сооружения на головном узле ГЭС-1 принят двухкамерный отстойник с периодическим промывом отложений. Для очистки расчетного расхода 10.5 м3/с, ширина камер составляет 5 м и длина рабочей камеры - 50 м.

Отстойник оборудован затворами ПС 2.0×2.0 м (4 комплекта) с электроподъемниками 10ЭВД, двумя промывными затворами ГК 2.0×1.0 м и успокоительными решетками. Для пропуска шуги и донного льда служит переливная стенка длинной 15 м.

Перед затворами устанавливаются пазы ремонтного заграждения. В период ремонта в пазы устанавливаются ремонтные щиты.

Деривационный канал ГЭС-1 длиной 2 290 м транспортирует воду от отстойника до напорного бассейна. Канал проходит по левобережному 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. Г-блоки объединены в секции, представляющие единую монолитную конструкцию, секции между собой соединяются водонепроницаемыми деформационными швами с трехкулачковой профильной резиной. Типовая секция имеет размеры 15.75×2.5×2.25.

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

По трассе канала в местах сосредоточения ливневых вод предусмотрены ливнепропуски и дренажные трубы, а с нагорной части устраивается нагорная канава.

Вдоль деривационного канала запроектирована эксплуатационная дорога с гравийным покрытием.

Напорный бассейн, его назначение – сопряжение безнапорной деривации с напорными турбинными водоводами.

В состав напорного бассейна ГЭС-1 входят: аванкамера, водоприемная камера турбинных водоводов (водоприемник ГЭС), холостой сброс с боковым водосливом, промывная галерея, водоприемник холостого сброса, холостой сброс, механическое и грузоподъемное оборудование.

Сопряжение аванкамеры с деривационным каналом выполнено с незначительным расширением в плане (с 3.7 м до 5.5 м).

С левой стороны к аванкамере примыкает головная часть холостого сброса и автоматический водослив с тонкой стенкой ℓ=15 м. Переливной слой 0.60 м обеспечивает пропуск расхода 10.5 м3/сек. На выходном участке аванкамеры предусмотрено отверстие 2×2 м, перекрываемое сдвоенным плоским затвором для отвода шуги и льда в холостой сброс.

В конце аванкамера сопрягается, под углом 95°, с водоприемником.

Водоприемник имеет три камеры размером 2×4 м с водоприемными отверстиями 2×2 м, плавно соединенные с турбинными водоводами.

Камеры водоприемника имеют два ряда пазов.

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

Далее устанавливаются рабочие быстропадающие затворы водоприемника ГЭС типа ПК 2×2×4, оборудованные электролебедкой, установленной на эстакаде.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В качестве подъемно-транспортного оборудования для обслуживания сороудерживающих решеток и шандор принят электротельфер, установленный на специальной конструкции.

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

Длина напорного бассейна по оси 21.5 м, длина водоприемных камер 6.5 м, глубина напорного бассейна – 4.5 м. Ширина по фронту водоприемника – 10.0 м.

Напорный бассейн выполняется в виде доковой железобетонной конструкции с вертикальными стенами и контрфорсами.

Вертикальная привязка напорного бассейна выполнена по результатам гидравлических расчетов.

Расчетная отметка бассейна НПУ=1 183.5 мБС, а максимальная – 1 184.1 мБС, что соответствует максимальному переливу 10.5 м3/сек автома-тического водослива. Водослив рассчитан на пропуск расчетного расхода ГЭС при остановке всех агрегатов. Напор на водосливе – 0.60 м. Эта величина вызывает допустимый подпор в деривационном канале.

Водоприемные отверстия заглублены на величину 0.9 м, из условия недопущения засасывания воздуха в водовод.

Холостой сброс для ГЭС-1 выполнен открытого типа.

Голова сброса выполнена в едином блоке с аванкамерой напорного бассейна за переливной стенкой, и образует отводящую траншею. Переливной слой над порогом перелива 0.60 м (при пропуске расчетного расхода 10.5 м3/сек.). Уклон отводящей траншеи i=0.075, ширина и глубина траншеи переменная - от 0.7 м до 2.0 м. Удельный расход q=5.3 м3/с.

К отводящей траншее примыкает аванкамера холостого сброса. Она представляет из себя монолитную доковую конструкцию с шириной 2.0 м.

За аванкамерой расположен быстроток холостого сброса, выполненный из Г-образных блоков, изготовленных по типовому проекту серии 3.820.1-73, марка блока Г20.30-2. Быстроток имеет протяженность 360 м и поделен на четыре участка с уклонами i=0.169, i=0.322, i=0.03 и i=0.186. Поперечное сечение быстротока 2.0×1.8 м; глубина наполнения, при сбросе поверочного расхода 10.5 м3/с, составляет 0.6 м.

Быстроток второго участка заканчивается водобойным колодцем. Длина водобойного колодца 16.87 м, ширина 2.5 м и глубина 2.5 м. Четвертый участок ХС соединяется с делителем, где и происходит окончательное гашение скорости потока. Далее сбросная вода поступает в реку Б.Баскан либо в деривацию ГЭС-2.

Турбинные водоводы образуют напорный тракт гидроэлектростанции, подводящий воду из напорного бассейна к гидроагрегатам ГЭС.

Турбинные водоводы поворотные в плане, их длина: турбинный водовод №1 - 140.14 м, турбинный водовод №2 - 144.09 м, турбинный водовод №3 - 148.14 м.

Турбинные водоводы монтируется из стальных труб.

Условия строительства: уклон поверхности – 18.4°, грунт будет доведен до плотности сложения 2.2 г/см3, максимальный напор воды - 50 м.

Схема прокладки турбинных водоводов - в три нитки; по способу прокладки - подземный. Трубы с внутренним диаметром 1 400 мм вальцуются из стальных листов марки 09Г2С толщиной δ=12 мм ГОСТ 19282-88. Проектирование и прокладка труб выполнена согласно МУ 34 747-76 для гидротехнических сооружений. Способ сварки труб между собой – ручная электродуговая типа Э42-р. В верхней части на фундаментной плите анкерной опоры устанавливаются температурно-осадочные компенсаторы. Трубопровод укладывается в подготовленную траншею, поверхность земли под трубопроводом планируется и выстилается песчаным подстилающий слоем толщиной 15 см. Засыпка труб осуществляется на глубину 1.5 м над верхней кромкой, с выполнением технологии послойной засыпки и уплотнения грунта до естественного состояния.

После прокладки и засыпки водоводов откосы насыпи укрепляются посевом трав на всем протяжении напорного тракта.

Здание ГЭС-1 расположено в пойменной части реки Б.Баскан. Условия строительства: уклон поверхности – горизонтальный, грунт с плотностью естественного сложения 2.16 г/см3.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В плане Здание ГЭС-1 повернуто на 30° относительно оси напорного водовода и смещено на 10 м своим ближним углом от оси водовода, это выполнено с целью защиты здания ГЭС от прорывного потока (в случае разрыва водовода).

Здание ГЭС-1 принято наземного типа. В здании сблокированы машинный зал, монтажная площадка и помещения вспомогательного оборудования.

Отсасывающие трубы турбин разделены бычками, на выходе которых установлены пазы ремонтных затворов. За отводящим трактом турбин предусмотрена аванкамера, обеспечивающая необходимые сопряжения с отводящим каналом.

Отводящий канал. Отводящего канал расположен в пойменной части реки Б.Баскан. Условия строительства: уклон поверхности – слабонаклонный, грунт – современный массив аллювиально-пролювиальных галечниковых грунтов с включением валунов, плотность естественного сложения 2.17 г/см3.

Отводящий канал выполняется из Г- образных блоков, изготовленных по типовому проекту серии 3.820.1-73, марка блока Г25.20-2. Отводящий канал имеет протяженность 240 м с постоянным уклоном i=0.0006. Поперечное сечение канала 4.0×2.25 м, глубина наполнения при расчетном расходе – 10.5м3/с составляет 1.5 м.

Электротехнические решения

Электрооборудование.

Здание ГЭС. Верхнее строение

Электропотребителями собственных нужд здания являются: общестанционные электроприемники: освещение, электропечи для обогрева помещения, электрооборудования систем вентиляции, мостовой кран, штепсельные розетки для подключения электроинструментов, электроводонагревателя и гидрофоры, а также агрегатные электроприемники.

Питание общестанциионных электроприемников осуществляется от вводно-распределительного щита ВРЩ напольного исполнения с автоматическими выключателями, устанавливаемого в машзале на отм. 0.000. Щит ВРЩ подключается к шинам щита собственных нужд.

Для питания электроприемников I-категории общестанционных и агрегатных собственных нужд проектом предусматривается установка дизель-генератора мощностью 100кВт, с шкафом автоматического ввода резерва.

Учет электроэнергии выполняется счетчиком активной энергии, устанавливаемом на вводе щита собственных нужд и щита ВРЩ.

В качестве пусковой аппаратуры приняты магнитные пускатели, ящики управления и пульты управления поставляемые в комплекте с оборудованием.

Управление печами обогрева осуществляется вручную с ящиков управления серии Я5000 и автоматически от датчика температуры.

Управление вентиляторными установками предусматривается вручную с ящиков управления серии Я5000 и автоматически от датчика температуры. Электроприемники систем вентиляции и отопления подключаются к шинам щита через автоматический выключатель с независимым расцепителем, что обеспечивает отключение электроприемников при сигнале «Пожар».

Предусмотрена установка розеток 250В, 16А с заземляющим контактом, для подключения переносного оборудования. Розеточные группы, к которым возможно подключение переносного оборудования, подключаются через дифференциальные автоматы защиты с установкой тока срабатывания 30mA.

Прокладка распределительных сетей выполняется проводами и кабелями с медными жилами скрыто в гофрированных трубах - за подшивными потолками, в щитах гипсокартонных перегородок.

Электроосвещение.

Проектом предусмотрены следующие виды искусственного освещения: рабочее, аварийное (освещение безопасности и эвакуационное), ремонтное.

Внутреннее освещение помещений выполняется светильниками с натриевыми лампами высокого давления, люминесцентными лампами и энергосберегающими лампами КЛЛ на напряжении 220В.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Типы светильников приняты с учетом назначения помещений и характеристики окружающей среды.

Управление освещением местное выключателями установленных в освещаемых помещениях .

Высота установки выключателей принята 0,8м, штепсельных розеток - 1,0 м от уровня пола.

Распределительные силовые сети и сети освещения выполняются кабелем марки ВВГ - 0,66 кВ прокладываемым:

открыто, по стенам в кабельных каналах на отм. -1,40 ;

открыто, по стенам в кабельных каналах на отм. -0,00 - для розеточных сетей;

в полиэтиленевых трубах в подготовке пола и по кровле –для электроприемников систем отопления и вентиляции.

Местами для сетей освещения принята тросовая проводка.

Заземление и защитные меры электробезопасности.

Предусмотренная проектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления (зануления) в комбинации с защитным автоматическим отключением, уравнивание потенциалов. Принята система заземления TN-C-S.

Защитное зануление выполняется специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от нулевой шины вводно-распределительного устройства до последнего электроприемника.

В линиях питающих штепсельные розетки предусматривается установка устройства защитного отключения (УЗО).

На вводе в здание предусмотрена система уравнивания потенциала, соединяющая между собой следующие части:

защитный проводник (PEN) питающей линии (от ГРЩ ГЭС);

металлические трубы коммуникаций, входящие в здание;

металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования;

Главная заземляющая шина выполнена внутри ГРЩ ГЭС.

Молниезащита.

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

В качестве молниеприемника используется металлическая кровля здания.

В качестве токоотводов используются металлические конструкции здания, арматура железобетонных колон и фундаментов, соединяющиеся с металлической кровлей сваркой.

Основные показатели проекта:

категория электроснабжения	-	II;
напряжение сети	-	380\220В;
расчётная мощность	-	76,62кВт;
коэффициент мощности	-	0,92.

Контрольно пропускной пункт, караульное помещение.

Электропотребителями здания КПП и караульного помещения являются освещение, штепсельные розетки, электропечи для обогрева помещении, а также наружное освещение площадки. В качестве вводно-распределительного устройства принят щит навесного исполнения с автоматическими выключателями. Питание ВРУ освуществляется от щита-0,4кВ здания ГЭС. Учет электроэнергии предусмотрен приборами учета установленными на щите РУ-0,4кВ здания ГЭС.

Распределительные сети выполняются кабелем ВВГ-0,66кВ прокладываемый скрыто. Внутреннее освещение помещений выполняется светильниками с люминесцентными лампами и энергосберегающими лампами КЛЛ на напряжении 220В.

Типы светильников приняты с учетом назначения помещений и характеристики окружающей среды.

Управление освещением местное выключателями, установленных в освещаемых помещениях.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Принята система заземления TN-C-S.

Защитное зануление выполняется специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от нулевой шины вводно-распределительного устройства до последнего электроприемника.

В линиях, питающих штепсельные розетки предусматривается установка устройства защитного отключения (УЗО).

В качестве молниеприемника используется металлическая кровля здания.

В качестве токоотводов используются металлические конструкции здания, арматура железобетонных колон и фундаментов, соединяющиеся с металлической кровлей сваркой

Основные показатели проекта:

категория электроснабжения	-	III;
напряжение сети	-	380\220В;
расчётная мощность (КПП)	-	13,0кВт;
расчётная мощность (Караульн. помещ)	-	13,0кВт.

Системы связи и сигнализации

Телефонизация

Проект системы связи контрольно пропускного пункта разработан на оснований заданий на проектирование, заданий смежных разделов и в соответствии с требованиями действующих норм РК.

Проектом предусматривается установка распределительной телефонной коробки КРТ10х0,2 и телефонной розетки RJ-11в помещении охранника. Телефонная розетка устанавливается на высоте 0,4м от пола. Сеть телефонизации выполняется телефонным кабелем jY (St)Y-1x2x0.6 скрыто в кабельном канале 15х10мм.

Пожарная сигнализация

Проект пожарной сигнализации контрольно пропускного пункта разработан на оснований заданий на проектирование, заданий смежных разделов и в соответствии с требованиями действующих норм РК.

Проектом предусматривается установка прибора пожарной сигнализации «Гранит-4» в помещении охранника. В качестве пожарных извещателей используется комбинированные извещатели типа ИП 2/101-78А1 и ручные извещатели ИПР-3СУ.

Сети пожарной сигнализации выполняется кабелем Y (St)Y-1x2x0.8 скрыто в кабельном канале.

Для подачи звукового и светового сигнала предусматривается установка «Призма 201». Электропитание приборов пожарной сигнализации выполнено от сети переменного тока 220В, резервное от аккумуляторной батареи 12В, 7.0А\ч.

Автоматизированная система управления инженерным оборудованием

Предусматриваемый по нормам технологического проектирования ГЭС объем автоматики и контроля гидроагрегата, позволяет полностью автоматизировать: пуск; остановку; работу агрегата в сети и на холостом ходу.

Правильность работы агрегатов и их узлов контролируется компьютером с системой AE-6000 и механическими и электрическими устройствами управления YWT-600 и TZL-2F/3000 поставляемыми заводом поставщиком гидросилового оборудования «Sunny Hydro-Power Equipment Corporation».

С ДПУ предусматривается возможность пуска каждого агрегата методом точной автоматической синхронизации, в аварийных случаях – методом самосинхронизации. Установка агрегата и перевод его в режим синхронного компенсатора осуществляется с ДПУ и агрегатного щита воздействием на элементы управления.

Верхне-Басканская ГЭС-1. РП. Общая пояснительная записка

Для системы регулирования принят электрогидравлический регулятор скорости, обеспечивающий автоматическое регулирование по пропорцио-нально-дифференциальному закону, а также пуск и остановку агрегата.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Электрогидравлический регулятор скорости обеспечивает устойчивое автоматическое регулирование агрегата при его работе на холостом ходу, на изолированную нагрузку, на энергосистему.

При разработке системы автоматики принят ряд основных положений:

повторный пуск агрегата невозможен без завершения остановки;

автоматический пуск возможен лишь при включенном реле готовности к пуску, которое должно отключаться после включения генераторного выключателя;

команда на отключение генераторного выключателя подается при действии электрических и гидромеханических защит генератора; при нормальной остановке агрегата – в случае достижения открытия регулирующего органа на 20%.

Аппаратура управления, защиты и контроля за работой агрегата установлена на панелях агрегатного щита управления.

Генератор имеет систему возбуждения с устройством автоматического регулирования напряжения. Надежное начальное возбуждение генератора обеспечивается при частоте вращения 95% от номинальной и выше без применения постороннего источника питания. В системе возбуждения использован бесщеточный машинный агрегат с вращающимся диодным выпрямителем, питаемым от обращенного синхронного возбудителя, статическая обмотка которого, через управляемый тиристорный преобразователь, подключена к подвозбудителю.

Управление возбуждением генератора осуществляется за счет изменения степени открытия тиристорного преобразователя и, следовательно, изменения тока в обмотке возбуждения возбудителя и напряжения на обмотке ротора генератора. Тиристоры отпираются сигналами системы управления, которая распределяет по тиристорам выходной сигнал от регулятора напряжения.

Начальное возбуждение обеспечивается без посторонних источников энергии при запуске агрегата на номинальную скорость вращения от подвозбудителя через блок начального пуска и тиристорный преобразователь.

Системой возбуждения обеспечиваются следующие режимы:

начальное возбуждение;

холостой ход генератора;

работа генератора в энергосистеме в автономном режиме, либо в режиме параллельной работы с другим генератором в паре, через трансформатор, а также в режиме параллельной работы с сетью;

форсирование возбуждения и развозбуждения при нарушениях в энергосистеме;

гашение поля генератора.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

В соответствии со СНиП РК 2.04-09-2002 «Защитные сооружения гражданской обороны» и «Указаниями по разработке раздела инженерно-технических мероприятий гражданской обороны гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций» по категории объектов энергетики ГЭС-1 с установленной мощностью 4.2 МВт относится к объектам гражданской обороны II категории.

«Указания по разработке раздела инженерно-технических мероприятий гражданской обороны гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций» МЭиЭ СССР рекомендуют при проектировании на несудоходных реках гидроузла с ёмким водохранилищем, прорыв которого может привести к катастрофическим последствиям в нижнем бьефе, в угрожаемый период производить предварительную сработку водохранилища.

В данных проектных проработках как основное и главное мероприятие по защите сооружений ГЭС принята полная сработка горизонта воды в водохранилище, при которой исключен перелив гравитационной волны от взрыва ядерного заряда в водохранилище через гребень плотины.

Сработка водохранилища производится через водосбросные сооружения ГУ, конструкция и компоновка позволяет полностью опорожнить водохранилище.

Из вышесказанного следует, что при угрозе разрушения плотины ГЭС от попадания в водохранилище ядерного заряда эксплуатационный персонал должен

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

полностью сработать емкость водохранилища, остановить агрегаты ГЭС, а людей эвакуировать.

Для оповещения персонала об угрожающем положении на территории ГЭС, у входа в корпус управления и у входа на монтажную площадку устанавливаются сирены типа С-40.

Сирены могут включаться как из поста управления ГЭС, так и из ПРУ. Питание их соответственно, осуществляется от щита собственных нужд ГЭС или от щита в ПРУ.

Связь и оповещение. На ГЭС предусматривается два узла связи – основной и резервный.

Диспетчерский коммутатор резервного узла связи будет иметь прямую связь со следующими объектами:

пожарной охраной, расположенной в пожарном депо поселка;

службами гражданской обороны района.

Для громкоговорящей распорядительной связи и оповещения на резервном узле устанавливается усилитель ТУ-600, которая обеспечивает передачу команд в здание ГЭС и производственные помещения.

6.4 Охрана окружающей среды

В строительный период на территории отчуждения под сооружения ГЭС-1 будут производиться работы, которые приведут к нарушению природной среды, поэтому на стадии проектирования приняты меры по снижению влияния производства работ на окружающую среду.

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

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

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

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

Применение многоразовой опалубки приводит к значительному сокращению строительных отходов.

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

6.5 Организация строительства

Строительная площадка ГЭС-1 размещается в Саркандском районе Алматинской области Республики Казахстан, в 450 км на северо-восток от г. Алматы, и в 185 км на восток от областного центра г. Талдыкорган.

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

Строительная организация «А» и ее Подрядчик «Б» базируются в г .Талдыкоргане (на базе Заказчика). Обе строительные организации имеют строительно-монтажные управления, которые и будет выполнять строительство ГЭС-1, а в дальнейшем и всего каскада.

Организация «А» имеет в г. Талдыкоргане свою производственную базу в составе:

полигон сборного железобетона производительностью 55 000 м3/год;

бетонного завода производительностью 300 м3/час;

базы УМС и АТХ с профилакторием для ремонтных работ и площади для стоянки автотранспорта и строительной техники на 200 единиц;

кислородной станции производительностью 300 м3/час;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

железнодорожного тупика с разгрузочной площадкой (1 000 м2); которая может быть использована для создания перевалочной базы.

При использовании базы «А» для строительства ГЭС не требуется ее реконструкция и развитие.

Организация «Б» мобильна, имеет в своем составе:

40 единиц автотранспортной и строительной техники (экскаваторы, бульдозеры, автосамосвалы, бетоносмесители, бетононасос, автокраны, грейдеры, виброкатки);

БСУ - бетоносмесительное устройство производительностью 40 м3/час;

мобильный арматурный цех производительностью 700 т/год;

пропарочные камеры для производства сборного железобетона производительностью 5 000 м3/год.

Доставка внешних грузов и оборудования возможна по существующей железной дороге общей сети до ж/д станции Талдыкорган. Разгрузка на тупике ТОО «Темирбетон». На тупике имеются краны грузоподъемностью до 30 т и склады для хранения поступающего оборудования.

Существующие промпредприятия – поставщики строительных материалов и изделий:

ТОО «Темирбетон» (сборный железобетон) г. Талдыкорган;

ТОО «Интеграл» (гидротехнические и строительные метало-конструкции) г. Талдыкорган;

Асфальтобетонный завод в г. Текели.

Для строительства ГЭС возможно привлечение строителей из города Сарканд и других близлежащих населенных пунктов.

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

Общий срок строительства составил: 12 месяцев, включая подготовительный период. Согласно проекта организации строительства и принятой схемы возведения сооружений и интенсивности выполнения строительно-монтажных работ, срок строительства ГЭС принят 12 месяцев. Начало строительства – октябрь 2014 г., планируемое окончание – октябрь 2015 г.

6.6 Сметная документация

Сметная документация составлена в соответствии с СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на монтаж оборудования СН РК 8.02-06-2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, книги 1-5 с изменениями и дополнениями, выпуск 1-19.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса «АВС» Версия 5.2 по выпуску сметной документации в базовых ценах 2001 года, территориальный район принят 4.2.

Стоимость оборудования принята в соответствии с п.4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

Накладные расходы приняты от заработной платы рабочих по видам строительных и монтажных работ согласно СН РК 8.02-02-2002 приложение №1.

Ненормируемые и непредвиденные затраты приняты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов согласно СН РК 8.02-02-2002.

Затраты на строительство временных зданий и сооружений приняты согласно СН РК 8.02-09-2002 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».

Дополнительные затраты:

при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время определены на основании СН РК 8.02-07-2002 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» (НДЗ 2001);

дополнительные отпуска и выслуга лет по СН РК 8.02-02-2002.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В соответствии с Постановлением правительства от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2014 год в соответствии со статьей 10 Закона Республики Казахстан «О Республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года № 148-V ЗРК, установленного на 2015 год в соответствии с Приложением 1 «Прогноз показателей социально-экономического развития на 2013-2017 годы» к Протоколу заседания РБК от 4 апреля 2012 года №8:

на 2014 год с МРП – 1852 тенге.

на 2015 год с МРП – 1982 тенге.

Налоги, сборы, обязательные платежи начислены в размере 2% согласно действующего законодательства.

Налог на добавленную стоимость (НДС) учтён в размере 12%, установленный законодательством Республики Казахстан от сметной стоимости строительства в текущем уровне цен с учётом налогов, сборов и обязательных платежей.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

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

Рабочий проект «Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области» разработан в соответствии с заданием на проектирование.

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

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

Объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СНиП РК 3.02-02-2009 «Общественные здания и сооружения».

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

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

Сети водоснабжения и канализации разработаны в соответствии СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»; СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»; СНиП РК 4.01-41-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Гидротехнический и технологический разделы разработаны в соответствии с действующими в РК государственными нормативами СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования».

СНиП РК 3.04-02-2008 «Плотины из грунтовых материалов».

СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».

СНиП 2.06.04-82* «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения».

СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения», Рекомендации по проектированию технологической части гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, ISBN 5-93/96-423-1, 2004г.

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

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

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

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

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

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

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области в рабочий проект «Строительство Верхне-Басканской ГЭС - 1 в Сарканском районе Алматинской области» внесены следующие изменения и дополнения:

По прайс-листам:

1) Предоставлена перечень оборудования, материалов, изделий и конструкций, принятых в проекте по прайс-листам, утвержденный Заказчиком и подписанный проектной организацией.

По генеральному плану:

1) На чертеж ГП лист-1 внесен п.3 ...площадка под строительство планируемого объекта находится на территории Саркандского р-на (левый берег р.БольшойБаскан) Алматинской области, Республики Казахстан в 450 км на северо-восток от г.Алматы, 185 км к северо-востоку от г.Талдыкорган.
2) Сводный план инженерных сетей лист-7 содержит только сети водопровода и канализации.
3) Чертежи ворот и калиток дополнены на лист-9 и лист-10.

По архитектурным решениям

1) В ведомости внутренней отделки из площади стен машинного зала с монтажной площадкой вычтена площадь стен из сэндвич-панелей.

По конструктивным решениям:

1) В соответствии со СНиП РК 2.03-30-2006, таблица 4.1 – сейсмичность площадки строительства принята 9 баллов (для района с сейсмичностью 8 баллов) в связи с тем что, при грунтах III категории по сейсмическим свойствам прогнозируется подъем уровня грунтовых вод.

По отоплению и вентиляции:

1) Предоставлен энергетический паспорт согласно п.6.4.2 СНиП РК 1.02-01-2007.

По водоснабжению и канализации:

1) Представлены недостающие материалы по наружным сетям водопровода и канализации

По гидротехническим сооружениям:

1) Выполнены доработки и корректировки чертежей по по глиняному замку (левый берег).
2) Предоставлены характеристики применяемого геотекстиля под ядро плотины.
3) Разработана бетонная подготовка под железобетонными конструкциями водосбросной плотины.
4) Предоставлен расчет автоматической переливной стенки.
5) Предоставлен расчет пропускной способности водосбросных пролетов.
6) Выполнена схема откачки дренажных вод из котлована.
7) На разрезах показан грунт основания.
8) Выполнен чертеж котлована под турбинные водоводы.
9) Предоставлен расчет армирования анкерных опор.
10) На разрезе 1-1 показана обратная засыпка отводящего канала.
11) Показан грунт основания отводящего канала.
12) Разработаны грунты основания под сооружениями холостого сброса.
13) Предоставлен расчет водобойного колодца.

По электротехническим решениям:

1) Для вентиляторов, устанавливаемых на кровле, предусмотрены отключающие аппараты для выполнения ремонтных работ.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

2) Для аварийного освещения машзала принят светильник с компактной люминесцентной лампой настенной установки.

По пожарной сигнализации:

1) Уточнены и откорректированы типы пожарных извещателей в КПП.

По сметной документации:

1) Локальные сметы приведены в соответствие принятым проектным решениям и действующей сметно-нормативной базе.
2) Откорректированы расценки в локальных сметах в соответствии с проектными решениями.
3) Откорректированы затраты на экспертизу проекта согласно расчета в соответствии с Приказом №36 от 26.04.2006 года РГП «Госэкспертиза».

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту:

Таблица №6

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Заявленные	Рекомендуемые к утверждению	+увеличение - снижение
1	2	3	4	5	6
1	Мощность предприятия	МВт	4,2	4,2	
2	Общая площадь участка	га	3,93	3,93	
3	Коэффициент застройки	%	13,3	13,3	
4	Общая площадь зданий (протяженность сооружений), в том числе: по основным объектам производственного назначения: прочим объектам:	кв. м.	409,9 368,1 41,8	409,9 368,1 41,8	
5	Общая численность работающих, в том числе рабочих	чел. чел.	28 22	28 22	
6	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	млн.тенге	733,240	663,682	-69,558
	в том числе: СМР	млн.тенге	613,040	550,765	-62,275
	Оборудование	млн.тенге	110,840	105,447	-5,393
	Прочие	млн.тенге	9,360	7,470	-1,890
7	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2014-2015 года	млн.тенге	2152,590	1954,303	-198,287
	в том числе: СМР	млн.тенге	1508,160	1354,953	-153,207
	Оборудование	млн.тенге	272,680	259,414	-13,266
	Прочие	млн.тенге	371,750	339,936	-31,814
	Из них: - на 2014 год - на 2015 год	 млн.тенге млн.тенге		 1127,956 826,347	
8	Удельные капитальные вложения мощности	млн. тен. / ед.	512,521	465,310	
9	Продолжительность строительства	Месяцев	12	12	-

Примечание: общая сметная стоимость строительства на весь период, согласно расчета общей продолжительности строительства, определена в текущих ценах через индекс изменения МРП, установленного на 2014 год в соответствии со статьей 10 Закона Республики Казахстан «О Республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года № 148-V ЗРК, установленного на 2015 год в соответствии с Приложением 1 «Прогноз показателей социально-экономического развития на 2013-2017 годы» к Протоколу заседания РБК от 4 апреля 2012 года №8.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

8. ВЫВОДЫ:

8.1 С учётом внесённых изменений и дополнений, рабочий проект «Строительство Верхне-Басканской ГЭС- 1 в Сарканском районе Алматинской области» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

Мощность предприятия	4,2 МВт
Общая площадь участка	3,93 га
Коэффициент застройки	13,3%
Общая площадь зданий (протяженность сооружений),	409,9 м^2
в том числе:	
по основным объектам производственного назначения:	368,1 м^2
прочим объектам:	41,8 м^2
Общая численность работающих,	28 чел
в том числе рабочих	22 чел

8.2 Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «BaskanPower» в соответствии с условиями договора №0530 от 05 августа 2014 года.

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

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

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

8. ТҰЖЫРЫМДАМА:

8.1 Енгізілген өзгерістерді және толықтыруларды ескере отырып «Алматы облысының Сарқан ауданында Жоғарғы- Басқан 1 су электр станциясының құрылысы» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі технико-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіпте бекітілуге ұсынылады:

Мекеменің қуаттылығы	4,2 МВт
Жер учаскесінің ауданы	3,93 га
Құрылыс салынатын алаң коэффициенті	13,3%
Құрылыс салынатын мекеменің ауданы,	409,9 шаршы метр
оның ішінде:	
өндірістік мекеменің ауданы:	368,1 шаршы метр
қалғаны:	41,8 шаршы метр
Жалпы қызметкерлер саны,	28 адам
оның ішінде жұмысшылар	22 адам

8.2 Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2014 жылғы 05 тамыздағы №0601 шарттың талаптарына сәйкес «BaskanPower» ЖШС кепілдік етеді.

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

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

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

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

Директордың орынбасары	Н. Сұлтанбеков
Өндірістік бөлім бастығы	Т. Евтушевская
Сараптамалық топтың жетекшісі	А. Казыбекова
Сарапшы	А. Джумадиева
Сарапшы	В. Маркус
Сарапшы	Б. Мусылманбеков
Сарапшы	Ю. Зиневич
Сарапшы	Г. Журтубаева
Сарапшы	У. Тагыбек
Сарапшы	Н. Дудкина

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

MENOPAUSE