

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Наружные сооружения водопровода и канализации	Главный специалист			
Генеральный план	Главный специалист			
Конструкции железобетонные	Главный специалист			
Проект организации строительства	Главный специалист			
	Главный инженер проекта			

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
1.1 Основания и исходные данные для разработки проекта.....	5
2. ВВЕДЕНИЕ.....	6
3. МЕСТО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА И ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	7
4.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	7
4.1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	7
4.2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ Тюлькубасского района Туркестанской области.....	11
4.3 Геоморфология и рельеф.....	14
4.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	15
4.4.1 Геолого-литологическое строение.....	15
4.4.2 Гидрогеологические условия.....	18
4.4.3 Гидрограия.....	19
5. ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	19
5.1 Демонтажные работы существующих сооружений.....	19
5.2 Основные проектные решения.....	20
6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	26
7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	27
8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	28

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Номер книги	Наименование	Примечание
Том 1	Книга 1	Общая пояснительная записка	
Том 2	Книга 2	Паспорт проекта	
	Рабочие чертежи	2021-7/НЖК- ГТС – Альбом -1	
		2021-7/НЖК- АС- Альбом - 2	
		2021-7/НЖК- ЭС- Альбом - 3	
Том 3	Книга 3	Проект организации строительства	
	ОВОС	Проект оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)	
Том 4	Книга 4	Сводный сметный расчет, сметный расчет стоимости строительства, объектные сметные расчеты и локальные сметные расчеты	

ЗАПИСЬ ГИПа

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочим проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Островский В.А.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование проекта

Наименование проекта – «Модернизация Мини ГЭС с реконструкцией подводящего водовода, отводного канала и строительством ЛЭП» в Тюлькубасском районе Туркестанской области.

Место реализации проекта

Республика Казахстан, Туркестанская область, Тюлькубасский район, с. Жабаклы. Земельный участок расположен в горах.

Источник финансирования

Источником финансирования являются государственные инвестиции.

Период реализации проекта

Общая продолжительность строительства по рабочему проекту «Модернизация мини ГЭС» в Тюлькубасском районе Туркестанской области. - 6 месяцев.

Начало строительства февраль 2022 года.

1.1 Основания и исходные данные для разработки проекта

Основанием для разработки Проекта являются:

- Техническое задание на проектирование, утвержденное Заказчиком ТОО «»;
- Топографическая съемка, выполненная ТОО "НурЖан-Касиет";
- Государственный акт на земельный участок;
- АПЗ № от
- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям;
- Отчет по природно-климатическим и гидрологическим изысканиям;
- Акт обследования водозаборного сооружения и деривационного канала;
- Дефектная ведомость;
- Решение Акима;
- Договор подряда;
- Государственная лицензия ТОО «НурЖан-Касиет» № от;

2. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий рабочий проект «Модернизация мини ГЭС» в Тюлькубасском районе Туркестанской области. выполнен на основании задания на проектирования, утвержденного Заказчиком ТОО «Жабаглы ГЭС».

В ходе разработки рабочего проекта использованы строительные нормы и правила Республики Казахстан, а также аналогичные проекты, реализованные в РК и ближнем зарубежье.

Цели и задачи проекта

Целью настоящего проекта является-реконструкция существующего водовода на р.Жабаглысу, в Тюлькубасском районе, Туркестанской области, для обеспечения необходимым напором МГЭС.

Задачи:

1. Реконструкция существующего водозаборного сооружения.
2. Реконструкция существующего деривационного канала.
3. Строительство нового водозаборного сооружения.
4. Строительство водовода.
5. Реконструкция здания ГЭС.
6. Строительство воздушной линии на напряжения 10 кВ.

3. МЕСТО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА И ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Площадка проектируемого объекта – территория водовода расположена в Туркестанской области, Тюлькубасский район, Жабаглинский с/о,. Положение Жуалынского района – предгорья гор Каратау и Талас Алатау. Реки Арыс и Аксу начинаются со склонов этих гор. Территория района проходит по Трансазиатскому шоссе.

Расчетный створ Жабаглы МГЭС расположены на р. Жабаглы на отметке 1350м с площадью водосбора –154км².

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Инженерно-геологические условия

В пределах изучаемой территории объекта «Модернизация мини ГЭС» в Тюлькубасском районе Туркестанской области, по просадочным и деформационным свойствам до глубины 10,0-15,0 м выделены два инженерно-геологических элемента (Рис.3).

ИГЭ-1 – суглинок светло-коричневый, пористый, твердой и полутвердой консистенции, слабопросадочный, с включением щебня (гальки) до 5%, с вскрытой мощностью 0,4-1,2 м. Грунты обладают просадочными свойствами от собственного веса при замачивании, просадка грунта в среднем 1,0 см. Тип грунтовых условий – первый.

ИГЭ-2 – гравийно-галечник с включением валунов до 10%, со вскрытой мощностью 9,6-13,8 м.

Распространение инженерно-геологических элементов, их вскрытая мощность и характер взаимоотношения отражены в инженерно-геологических разрезах.

В пределах изучаемый территории по просадочным и деформационным свойствам выделены два инженерно-геологических элемента.

Первый инженерно-геологический элемент.

Элемент представлен одной литологической разновидностью - суглинком, который характеризуется следующими показателями физико-механических свойств:

№№п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	ИГЭ - 1
			суглинок
1	2	3	4
1	Естественная влажность	д.е	0,14
2	Степень влажности		0,18
3	Объемный вес		
	- нормативный		1,70

	- расчетный при $\alpha=0,95$		1,63
4	Объемный вес скелета		1,49
5	Удельный вес		2,72
6	Пористость	%	45,2
7	Коэффициент пористости	-	0,65
8	Граница текучести	д.с	29,44
9	Граница раскатывания		20,64
10	Число пластичности		8,8
11	Относительная просадочность	-	0,0-0,012
12	Величина суммарной просадки	см	>0,01
13	Тип грунтовых условий	-	I тип
14	Начальное просадочное давление	кПа	90
15	Консистенция	-	0
19	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,16
20	Группа трудности разработки		35

Расчетные значения плотности (ρ) и удельного веса (γ) суглинка при водонасыщенном состояний приведены ниже:

Состояние грунта	Наименование характеристики	Расчетные значения	
		$\alpha = 0,85$	$\alpha = 0,95$
При природной плотности в водонасыщенном состоянии.	ρ , г/м ³	1,63	1,63
	γ , кН/м ³	17,0	17,0

В нижеследующем таблице приводятся нормативные значения просадки грунтов от соответственного веса и дополнительных нагрузок в водонасыщенном состоянии.

Относительная просадочность при нормальном напряжении, кПа: (до глубины 2,6 м) Р быт.	
Р быт	0,008
100	0,010
200	0,022
300	0,031
Начальное просадочное давления, кПа	90

Экстремальные значения модулей и их значения приведены в нижеследующей таблице:

Состояние грунтов	Нормативные значения
При водонасыщенном состоянии, Esat, МПа	4,6

Грунты характеризуются следующими нормативными и расчетными значениями прочности характеристик:

Состояние грунта	Обозначение характеристик	Нормативные значения	Расчетные значения	
			$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
Водонасыщенный при природной плотности	φ , градус	17	17	17
	C , кПа	7	9	6

По показателям физических свойств суглинок пористый, от твердой до тугопластичной консистенции, просадочный. Просадка грунта от собственного веса при замачивании составляет 1,0 см. Просадка грунта ИГЭ-1 от собственного составляет до 0,01 м т.е. грунты по условиям просадочности относятся к первому типу.

Инженерно – геологический элемент – ИГЭ-2 представлен одной литологической разновидностью валунно-гравийно-галечниковым грунтом и характеризуется следующими показателями физико-механических свойств:

Наименование, ед. измерения	ИГЭ
Плотность твердых частиц, г/см ³	2,65
Плотность, г/см ³	2,1
Плотность в сухом состоянии,	-
Влажность природная, %	7,5
Коэффициент фильтрации,	35,0
При водонасыщенном состоянии и природной плотности: удельный вес, кН/м ³	21,0
угол внутреннего трения, град	38,0
удельное сцепление, кПа	1,0
модуль деформации, МПа	40
Условное расчетное давление,	500

В составе гравийно-галечниковых грунтов преобладает галька средних и крупных размеров часты включения валунов до 10%. Диаметр валунов 6,5-10,0 см, 4,0-6,5 см. Заполнитель супесчано – суглинистый.

Галечник неоднороден по составу, коэффициент неоднородности $K_n=118$.

По результатам химического анализа «водной вытяжки» грунтов, до глубины 10,0-15,0 м, по содержанию легко и среднерастворимых солей, согласно ГОСТ 25100- 96, грунты площадки незасолены. Величина сухого остатка колеблется в пределах 0,088-0,200 %. Среднее содержание – 0,116%.

Зона влажности по СНиП. 2.04 – 03 – 2002 – сухая.

По нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы $SO_4^{//}$ – грунты площадки на бетон марки W_4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178 (СНиП РК 2.01 – 19 -2004) от слабоагрессивных до неагрессивных, на шлакопортландцементе и на

сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 – неагрессивные. Нормативное содержание $SO_4 = 280,5$ мг/кг.

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl' грунты площадки для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 – неагрессивные. Нормативное содержание 58,5 мг/кг.

Группа грунтов по трудности разработок, согласно СНиП РК 8.02 – 05 – 2002, для ручных земляных работ и одноковшовых экскаваторов: почвенно-растительного слоя – вторая (26^a), суглинок - вторая (36^b), гравийно-галечник – третья – 6^b .

Наименование грунтов	Категория грунта по трудности разработки		Номер пункта
	вручную	одноковшовым экскаватором	
почвенно-растительный слой	2	2	9^a
Суглинок	2	2	35^b
гравийно-галечник	3	3	6^b

Согласно карте сейсмического районирования и СП РК 2.03-04-2017 сейсмичность территории с.Т.Рыскулова и участок изысканий в баллах по картам ОСЗ-2₄₂₅ равна к восьми - баллам. Категория грунтов по сейсмическим свойствам вторая.

Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 таб.6.1 и 6.2; приложение Б и Е (с.Т.Рыскулов)
Таблица 9.1

Сейсмическая опасность				Типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам	Значения расчётных ускорений $ag(V)$ (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий
В баллах по картам		В ускорениях (в долях g) по картам			
ОСЗ-2 ₄₇₅	ОСЗ-2 ₂₄₇₅	ОСЗ -1 ₄₇₅ (agR(475))	ОСЗ -1 ₂₄₇₅ (agR(2475))		
8	9	0,29	0,465	II	0,37

ОСЗ-1₄₇₅ и ОСЗ-1₂₄₇₅ – условные обозначения карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующих сейсмическую опасность зон в пиковых ускорениях для референтных периодов времени 475 и 2475 лет соответственно;

ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅ – условное обозначение карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующих сейсмическую опасность зон в целочисленных баллах для референтных периодов времени 475 и 247

4.2 Общая характеристика природно-климатических условий

Территория находится в зоне резко континентального климата, в общем вклиниваясь в пустынную зону, обладает сложным геологическим строением и представляет, благодаря этому и выраженной вертикальной зональности, полный ряд горных ландшафтов и экосистем, в том числе переходных, на высоте 800-4200 м над ур. м., от ксерофитных скалистых низкогорий и подгорных степей до горных арчевых лесов паркового типа, альпийских лугов и нивального пояса со скальниками, ледниками, моренными озерами.

Климат на территории Тюлькубасского района резко континентальный. В горной части, где циклоны развиты наиболее сильно, континентальность и сухость климата, по сравнению с равнинной местностью, значительно ослаблены.

Температура воздуха. Средние годовые температуры воздуха на территории района составляют $5,8-10,8^{\circ}\text{C}$, при средней температуре июля – $18-23^{\circ}$ и января до -5°C .

Средняя месячная и годовая температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
9,7	10,2	10,8	11,9	12,9	14,3	14,8	15,2	15,0	13,0	10,7	9,5	12,3

Наиболее холодным месяцем является январь, когда средняя месячная температура воздуха колеблется в предгорной зоне от $-2,3^{\circ}\text{C}$ в западной части до $-6,5^{\circ}\text{C}$ в северной части. При вторжениях холодных воздушных масс температура воздуха сильно понижается. Абсолютный минимум температур в предгорной части территории в январе наблюдался до -34° , -38°C , в среднегорье – 32°C .

В зимний период наиболее резко выражено влияние рельефа на температуру воздуха. В горной части территории заповедника имеют место радиационное выхолаживание, сток холодного воздуха с гор и застаивание его в котловинах. Верхние же участки имеют свободный обмен с атмосферой и поэтому характеризуются более высокой температурой воздуха.

С февраля месяца к марту начинается интенсивное повышение температуры воздуха, которая максимальную среднюю значению достигает в июле месяце: от $+22,6^{\circ}\text{C}$ до $+25,4^{\circ}\text{C}$ в предгорьях, до $+17^{\circ}\text{C}$ - в среднегорье. При этом, абсолютный максимум составлял $+38-41^{\circ}\text{C}$ - в предгорном поясе, $+30^{\circ}\text{C}$ - в среднегорном поясе.

В летний период становится более заметным уменьшение температуры воздуха с повышением высоты над уровнем моря. Например, на западных склонах Таласского Алатау средняя месячная температура в июле месяце при увеличении высоты на 100 м уменьшается в среднем, на $0,7^{\circ}\text{C}$. Начиная с августа месяца, температура воздуха

постепенно снижается. В сентябре и октябре месяце она составляет, в среднем, 11,3-18,9⁰ и 4,9-11,5⁰ С соответственно. В ноябре в горных районах средняя месячная температура составляет 0⁰, предгорном поясе - 0,3-5,0⁰ С, а в декабре месяце - в пределах от -4,0 до +4,0⁰ С.

Годовые амплитуды являются одним из показателей континентальности климата. С увеличением высоты над уровнем моря годовые амплитуды уменьшаются. Так, в предгорном поясе амплитуда составляют 28,4⁰С, в районе метеостанции Блинково (1122 м н.у.м.) абсолютная годовая амплитуда составляет 25,7⁰ С.

Сумма положительных среднесуточных температур составляет 3000-3700⁰, а сумма таких температур более 10⁰ – 2200-3200⁰. Средняя продолжительность тёплого периода достигает 240-280 дней при средней продолжительности безморозного периода 150-190 дней. Многие температурные показатели существенно изменяются в зависимости от экспозиции горных склонов.

Абсолютно безморозный период в предгорьях 182-193 дней, в среднегорье - 155 дней. Переход средних суточных температур через 0⁰ С весной определяет сроки начала разрушения снежного покрова, а осенью – сроки начала образования устойчивого снежного покрова. Для предгорной части (на высоте до 1200 м) переход температуры воздуха через 0⁰ С происходит в конце февраля и в начале марта, на высоте до 2000 м – в конце марта, на высотах 2000-3000 м и более - во второй декаде апреля. Осенью переход температуры воздуха через 0⁰ С на высоте до 1200 м происходит преимущественно в середине и конце декабря, а на высотах от 1200 до 2000 м от третьей декады ноября до второй декады декабря, на высоте более 3000 м – во второй половине сентября.

Средняя продолжительность метелей, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
16	19	9	0,05	—	—	—	—	—	—	2	6	52

Относительная влажность воздуха в холодный период (ноябрь-март) колеблется в пределах 61-79%. С апреля месяца в предгорном поясе начинается понижение относительной влажности, которая достигает минимума в августе до 31-37%. В осенний период наиболее интенсивное повышение влажности наблюдается в сентябрь- ноябрь месяцы.

В летние месяцы, когда в условиях равнины отмечается резкое уменьшение влажности воздуха, в горах отмечается относительное увеличение влажности, связанное с восходящими движениями теплых масс воздуха по склонам гор.

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
73	72	68	62	56	43	38	34	39	54	68	73	57

Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 600 – 800 мм при зимне-весеннем их максимуме (до 75% от годовой суммы). Средняя из максимальных высота снегового покрова достигает 25 -100 см, а продолжительность периода со снеговым покровом – 70-135 дней.

Ветер. По направлению господствующих ветров территорию района можно разделить на два района:

- 1) предгорья, где сказывается влияние близлежащих хребтов;
- 2) горные районы, где решающее значение в формировании ветрового режима имеет ориентировка горных долин.

В предгорьях района в западной части господствуют в основном восточные и юго-восточные ветры с повторяемостью 31-33 и 23-28%. Реже всего наблюдаются южные и северные ветры – 3 и 1-2%. В северной части преобладают северо-восточные и юго-западные ветры 41 и 28% соответственно.

В горных долинах направление ветра совпадает с их главной осью. Сравнительно часто наблюдаются фены (теплые ветры, дующие с гор), которые в холодное время года вызывают оттепели, а летом ощущаются в виде жарких и сухих ветров. Средние годовые величины скорости ветра изменяются по территории района, от 2,5 до 3,9 м/сек. Максимальные средне месячные скорости ветра, в основном, наблюдаются в конце зимы и весной (февраль, март, апрель). Среднее число дней с сильным ветром 15 м/сек составляет от 17 до 22 дней.

Ветровой район	Скоростной напор ветра q_0 , дав. Н/м ² (скорость ветра V, м/с)		
	III	преобладающее направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с
	V	1,7	6,0

Осадки. Годовое количество осадков колеблется до 627-765 мм (мет. Блинково, мет. Тюлькубас – западная часть). Наибольшее количество осадков приходится на весенний период, когда разрушается азиатский антициклон и усиливается вынос с юга теплых воздушных масс. Второй по величине максимум осадков имеет место в осенне-зимний период и в большинстве случаев приходится на декабрь месяц (54-104 мм).

Летний период характеризуется засушливостью. Меньше всего осадков выпадает в августе 6-10мм и сентябре - 10-13мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) в среднегорье составляют 49 %, а холодного периода - 51% от годовой суммы осадков.

Снежный покров. Средняя максимальная высота снежного покрова в бассейне реки Жабаглы на высотах от 1360-2120 м колеблется от 27 см до 82 см. Плотность снега в течение зимы составила 100-356 г/см³. Максимальная плотность снега наблюдается в основном в феврале месяце, минимальная - в декабре. Распределение запаса воды в снеге неравномерно и зависит от экспозиции склона, формы рельефа и высоты

местности. В бассейне реки Жабаглы на высотах 1700-1900 м запас воды в снеге равен 153 мм. В предгорном поясе на метеостанции Блинково запас воды в снеге достигает 65 мм, на метеостанции Тюлькубас – 60 мм.

Снежный покров			
Средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова	Средняя высота за зиму, см	Максимальная высота за зиму, см	Минимальная высота за сутки за зиму, см
10/ХП – 4/Ш	22,4	62,0	59,0

Гидротермический коэффициент за тёплый период равен 1,2 – 1,6, за тот же период, но с учётом годовых осадков – 1,6-2,5, а за зимне-весенний период (декабрь – май) – 5-7.

4.3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ

По морфологическому типу горы Каратау относится к среднегорьям. Он расчленяется на несколько морфоструктурных единиц. Это хребты Улькен (Большой) и Киши(Малый) Каратау, Боралдайский хребет; Бийликольская, Леонтьевская и Кошкаратинская впадины.

Хребты являются объектами денудации, а предгорные равнины и внутригорные депрессии – аккумуляции.

Каратау является новейшим сводово-глыбовым поднятием, наследующим структурный план палеозойского фундамента. В сложении хребтов участвуют рифейские, палеозойские и мезозой-кайнозойские породы: гнейсы, сланцы, песчаники, конгломераты, известняки. Характерная черта рельефа – нижнемеловой пенеплен на водоразделах и глубоко врезаемые скалистые ущелья на склонах.

При выходе из гор некоторые реки образуют каньоны. Каньоны рек Аксу и Коксай прорезают толщу четвертичных конгломератов и на протяжении 10-12 км имеют глубину 300-500 м и 60-100 м соответственно.

В геоморфологическом отношении проектируемый район водовода расположен недалеко от населенного пункта Абайыл Жабаглинского с/о на территории Тюлькубасского района и приурочен к аллювиально-пролювиальной денудационно-аккумулятивной равнине. Поверхность территории строительства ровная с общим уклоном с востока на северо-запад.

Территория площадки водовода в прошлом использовалась для нужд ГЭС, с общим уклоном с востока на северо-запад с высотными отметками от 1350-1300 м.

Линия гидрогеологического разреза I-II заложена в направлении с юго-востока с понижением на северо-запад от высотных отметок 1325,00 м (скв-32) до 1320,70 м (скв-23).

Подстилающие породы – валунно-гравийно-галечниковые

отложения.

4.4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.4.1. Геолого-литологическое строение

Казахстанская часть Таласского Алатау - Жабаглинские горы и Сайрамский хребет. Жабаглинские горы разделяются на два горных хребта: образуют бассейн рек Аксу-Жабаглы (высота северного хребта - 2600-2800 м, южного хребта - 3500 м). Они сложены осадочными и изверженными породами палеозоя. Склоны гор расчленены, носят следы древнего оледенения, отличаются альпийским типом рельефа.

Хребет Каратау находится на западной окраине Западного Тянь-Шаня. Он простирается в северо-западном направлении на 400 км, средняя высота его 1800 м. Самая высокая точка - Мынжылкы (2176 м).

По геологическому строению и рельефу Каратау похож на Чу-Илийские горы. Он оседает, разрушается и выравнивается. Северо-восточные и юго-западные горные гряды хребта Каратау разделены межгорными долинами. Если его юго-западная гряда образовалась из метаморфических пород протерозоя, то северо-восточная гряда - из песчаников и сланцев палеозоя. Долины, расположенные между двумя хребтами, сложены красными глинами. Также широко распространены мезозойские и кайнозойские отложения известняка, песчаника и глины. Местный рельеф формировался в условиях сухого климата. Отсутствует постоянный поверхностный сток. Склоны расчленены большими и малыми ущельями и сухими руслами рек.

Горы Каратау находятся в пределах Казахстанской тектонической системы, при движении с северо-востока на юго-запад в зонах: Таласско-Ферганского сдвига (ранние каледониды), Каратауского рифта (рифты Успенского типа). Каратау приурочен к морфоструктурам хребтов Юго-Восточного Казахстана: предгорий, низко-, средне- и высокогорий эпиплатформенного орогенеза.

В геологическом строении гор Каратау принимают участие породы осадочного комплекса различных возрастов, от протерозоя до современных четвертичных отложений. Наиболее распространены протерозойские и палеозойские отложения. Предгорные равнины сложены мезо-кайнозойским комплексом пород. Они лежат на размытой поверхности палеозойского фундамента со стратиграфическим несогласием и большим перерывом в осадконакоплении, охватывающим средний и верхний карбон, пермь, триас и юру.

Отложения протерозойской группы развиты в зоне глубокого разлома по северо-восточному склону хр. Каратау. Среди отложений протерозоя выделяются:

- 1) нижнепротерозойские отложения бессазской свиты, представленные слюдяными сланцами с включением зерен гранита,

актинолитовыми и цоизитовыми сланцами, роговиками, амфиболитами, гнейсами и интрузивными породами (общая мощность более 1000 м);

2) верхнепротерозойские отложения отличаются слабой метаморфизацией и северо-восточным простиранием, литологически представлены эффузивами и их пирокластами, метаморфизованными песчаниками и алевролитами, хлорито- сероцитовыми сланцами, розовато-серыми кварцевыми порфиритами, фельзитами и их туфами с прослоями песчаников, конгломератов и доломитов (мощность около 2000 м), сверху залегают серые и желтые тонкослоистые, плитчатые известняки и известково- хлоритовые сланцы с прослоями углисто-хлоритовых сланцев и фельзит-порфиров, известняки и доломиты (мощность 450-500 м).

Палеозойская группа. Отложения кембрия имеют ограниченное распространение, нижняя граница устанавливается по трансгрессивному налеганию тиллитоподобных конгломератов на сильно метаморфизованные породы верхнего протерозоя, верхняя - по подошве сланцев ордовика. Отложения встречаются на северо-восточном склоне и литологически представлены темно-серыми тонкослоистыми известняками и желто- бурыми массивными доломитами. Мощность 60-250 м.

Отложения девона наиболее широко развиты по юго-западному склону и представлены карбонатными и в меньшей степени глинистыми и обломочными породами. Литологический состав и мощность сильно меняются с северо-запада на юго-восток и с севера на юг.

Отложения карбона слагают крупные синклинальные структуры. На предгорных наклонных равнинах они погребены на глубину 400-500 м.

Мезозойская группа. Отложения мела обнажаются только у юго-западного склона хр. Каратау на водоразделах. На предгорной равнине они погружены под толщу кайнозойских отложений. В горной части территории они полностью смыты и сохранились на юго-западном склоне в виде отдельных пятен. Литологически представлены тонкослоистыми зелено-серыми и розово-белыми глинами и алевролитами. В толще содержатся прослои тонкозернистых песков, зелено-серых мергелей и бурых известняков. Мощность 15-80 м, увеличивается в юго-западном направлении.

Кайнозойская группа. Отложениями данной группы сложены предгорные равнины хр. Каратау, где они залегают на размытой поверхности более древних отложений. Мощность изменяется от нескольких метров до 500 м., большая мощность наблюдается в тектонических прогибах. В горах они маломощны и сохранились только в межгорных депрессиях и по долинам рек. Палеогеновые отложения трансгрессивно залегают на меловые отложения и литологически представлены валунно-галечниками, конгломератами, палевыми известняками и суглинками со щебнем. Валунно-галечники остроугольные, крупная галька плохо окатана и состоит из разнообразных пород протерозоя и палеозоя. Мощность до 30 м.

Четвертичные отложения развиты на предгорных равнинах, по долинам горных рек и в межгорных понижениях. Литологически отложения представлены конгломератами, галечниками, песками и суглинками. Мощность достигает 50 м.

Современные аллювиальные отложения широко развиты по долинам и представлены галечниками с валунами, песками, суглинками и супесями. В горной части валуны и галька плохо окатанные и маломощные. Сплошные, выдержанные чехлы начинаются в местах выхода рек из гор. По мере удаления от гор уменьшается размер обломочного материала и увеличивается окатанность, а также мощность пород. Мощность 10-15 м, реже 20-25 м. Основными породами для северного Каратау являются песчаниково-сланцево-эффузивные толщи. Наиболее существенная черта литологического состава пород Каратау – преобладание карбонатных пород.

Геологическое строение района является очень сложным, так как он расположен на стыке двух структурно-формационных зон: Северо-Тянь-Шаньский и Каратау-Нарынской, разделенных Таласско-Каратауским глубинным разломом.

Главный Каратауский разлом охарактеризован, как важнейшая структурная линия Тянь-Шаня, разграничивающая Северный и Южный Тянь-Шань (Николаев В.П., 1924). Направление этих разломов определило северо-западное простирание хребтов и торцовый тип сочленения Таласского Алатау с хребтами Чаткальским, Угамским и т.д., составляющими как бы длинные отроги его южного склона. Другой крупной зоной разломов является Жабалинская зона разломов более низкого порядка того же простирания, делящих горст-антиклинальную морфоструктуру на ряд отдельных блоков.

В геологической истории выделяется два периода: геосинклинальный (окраинная часть герцинской геосинклинали) и платформенный. Геосинклинальный этап продолжался от верхнего протерозоя до конца палеозоя.

Значит, в строении территории района принимают участие разновозрастные образования, сформировавшиеся от протерозоя и до нашей эпохи. Север территории сложен песчаниками, алевролитами и аргиллитами ордовика. Здесь же встречены кристаллические известняки и сланцы кембрия. На юге района отмечены отложения силура.

Наиболее распространены на территории района известняки нижнего карбона.

Небольшими участками по всей территории залегают неогеновые отложения озёрного и озёрно-пролювиального происхождения, представленные глинами, суглинками, а в районе р. Аксу и её каньоне - конгломератами. Реже встречаются песчаники, гравелиты, конгломераты девона.

По притокам рек Аксу распространены отложения среднечетвертичного и верхнечетвертичного возраста, состоящие из валунов, галечника, суглинков, супесей.

Современные отложения формируются в долинах рек, ручьёв и временных водотоков (аллювий, пролювий).

В пределах территории строительства завода повсеместно распространены рыхлые обломочные грунты аллювиально-пролювиального генезиса среднечетвертичного возраста и связанные грунты аллювиально-пролювиального генезиса среднечетвертичного возраста.

Связанные грунты представлены лессовидными суглинками и образуют небольшую покровную толщу, а обломочные – галечниками и валунно-галечниками с супесчано-суглинистым заполнителем.

В связи повсеместным распространением лессовидных грунтов, зачастую обладающих просадочными свойствами, инженерно-геологическую обстановку на изучаемом участке определяет просадочность грунтов.

Лессовидные суглинки аллювиально-пролювиального происхождения желтовато-серого и полевого цвета, макропористые, различной естественной влажности и плотности, карбонатизированные.

Гравийно-галечниковые грунты (рыхлообломочные) залегают на глубине от 1,0 до 10,0 и более метров.

Поверхность проектируемой трассы до глубины 0,20 м представлена почвенно-растительным слоем.

4.4.2. Гидрогеологические условия.

Исходя из геологического строения района, степени трещиноватости и закарстованности пород, а также из условий питания, размещения, циркуляций и разгрузки подземных вод в пределах района выделяются три типа вод и комплекса пород:

- а) трещинные воды песчаников «Тюлькубасской свиты»;
- б) трещинные и трещинно-карстовые воды карбонатной толщи среднего палеозоя;
- в) трещинные и пластовые воды песчано-глинистых отложений мезокайнозоя.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков по всей площади распространения пород.

Глубина залегания уровня подземных вод колеблется от нескольких метров в речных долинах и саях до 100 м и более на водоразделах.

Подземные воды, вскрыты на глубине 8,0м от поверхности земли по материалам прошлых лет изысканий. Амплитуда колебания УПВ, предположительно равна 1,5-2,0м. Ориентировочно, при максимально высоком положении УПВ будет залежать на глубине 4,2-7,0м от поверхности земли.

Изучаемый участок строительства по гидрогеологическим условиям относится к Арысскому артезианскому бассейну. Подземные воды, по материалам изысканий прошлых лет залегают на глубине более 8,0-15,0 м.

В пределах данного района распространен водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных среднечетвертичных отложений.

Водовмещающими породами являются суглинки, гравийно-галечниковый грунт. Воды от солоноватых до незасоленных сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевые с минерализацией 1,3-3,4 г/л.

Проектируемая площадка строительства расположена в зоне естественной дренированности с обеспеченным подземным оттоком.

4.4.3. Гидрография

Гидрографическая сеть в районе работ отсутствует. Река Арысь протекает через Тюлькубасский район на юге Казахстана. Река Арысь берет начало из родников, выходящих на склонах гор Боролдай-Тау и Таласского Алатау и протекает по району с востока на запад. Площадь водосбора р. Арысь составляет 13200 км². Река течет в трапецевидной долине с двухсторонним развитием надпойменных террас. Скорость течения 0,3-2 м/с.

Питание р. Арысь осуществляется за счет грунтовых, снеготалых вод и атмосферных осадков. Среднемесячные многолетние расходы изменяются от 9,57 м³/с (август) до 90,7 м³/с (март). Среднегодовой расход составляет 43,7 м³/с.

5. Проектные решения.

5.1 Демонтажные работы существующих сооружений

Данный раздел разработан на основании технического задания, акта обследования водозаборных сооружений, дефектной ведомостью.

Для реконструкции и перевооружения Жабаглы МГЭС и создания условий строительства водозаборного узла, деривации и станционного узла, соответствующим требованиям современного гидрооборудования с автоматической системой и обеспечения бесперебойной подачи расчетного расхода к новому агрегату в здании ГЭС и отвода после здания, выполняются следующие предварительные работы:

По водозаборной части:

- демонтаж старой водосливной плотины тирольского типа (разборка бетона) с примыкающей правобережной бетонной стеной;
- демонтаж (разборка) существующего водоприемного сооружения со всеми шлюзами;
- очистка бассейна в верхнем бьефе от скопившихся годами наносных отложений до естественного грунта.

По деривации:

- демонтаж существующего деривационного канала из Г-образных блоков;
- разборка оголовка существующей отстойной камеры около ПК2+60;
- демонтаж старого закрытого бетонного канала после старой отстойной камеры длиной около 300м;

-демонтаж старого открытого турбинного водовода от существующей напорной камеры до здания ГЭС длиной примерно 185м.

Объемы работ отражены в сметной документации.

5.2 Основные проектные решения.

Плотина бетонная, водоподпорно-водосливная, предназначена для создания необходимого подпора воды над бытовым уровнем реки и автоматического пропуска паводковых расходов.

Длина плотины по гребню – 13.2м.

Длина водосливного фронта – 12.0м.

Строительная высота плотины(до гребня) – 5.0м.

Полная высота плотины (от подошвы до верха бычков) – 6.5м.

По гребне бычков предусмотрен металлический пешеходный мостик для перехода реки и наблюдения за правобережной подпорной стеной (стена-2).

Бычки возвышаются над порогом водослива на 1.5м и имеют толщину 0.6м, служат опорами для металлических балок пешеходного мостика шириной 1.5м. Посередине плотины также имеется опора для пешеходного мостика в виде двух металлических труб, заанкерённых в тело плотины.

Отметка порога водослива 1327.0м, что соответствует подпору воды над бытовым уровнем реки – НПУ.

Сброс расчетного расхода в период паводка обеспеченностью 5%, расходом 24.1м³/с, обеспечивается переливающимся слоем 0.98м (ФПУ).

При прохождении поверочного 1%-го расхода величиной 30.1м³/с, уровень воды достигает 1328.13м, что на 17см ниже низовой балки пешеходного мостика.

Гашение энергии в нижнем бьефе проходит в водобойном колодце, выполненном в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 0.7м со стенами высотой 2.4м. Длина водобойного колодца 6.7м, глубина водобоя 0.7м. Для разгрузки противодавления на водобой, предусмотрены дренажные отверстия из металлических труб $d_y=150$ мм шагом 2.0 м в шахматном порядке, заполненные обратным фильтром. Плита посередине разделена на две части в виде Г-образных монолитных блоков деформационным швом II типа из холодной двухслойной битумной мастики.

Отметка дна плиты водобоя -1323.00м.

Далее гашение происходит на рисберме, из каменной наброски - диаметр камней верхнего слоя не менее 500 мм. Рисберма заканчивается успокоительной ямой для уменьшения турбулентности и скорости течения

паводка и спокойного сопряжения с рекой. Длина рисбермы с ямой-14.0м.

В верхнем бьефе плотины предусмотрено устройство суглинистого понура, длиной 6м для уменьшения фильтрационного противодействия на основание плотины. Суглинистый понур сверху покрыт слоем каменной наброски средней толщиной 0.4 м, который укладывается на щебеночную постель толщиной 0.1 м, втрамбованную в суглинок понура.

Промывник-водовыпуск встроен в напорный фронт головного узла, слева от плотины и справа от отстойника, и представляет собой железобетонный канал докового сечения шириной в свету 1.5м и длиной 20.0м.

Промывник предназначен для осуществления промыва порога перед водоприемником аванкамеры отстойника, для предотвращения скоплений донных наносов, а также для опорожнения верхнего бьефа и отвода части паводковых расходов. Для этих целей на промывнике установлен плоский затвор глубинного типа ГК 1.5х1.5м.

Толщина стен и дна промывника принята 0.6м.

Для придания течению скорости и увеличение эффективности промыва, в начале промывника установлен направляющий Г-образный канал из монолитного железобетона, длиной 5.7м и высотой стены 1.0м. Толщина дна и стены канала- 0.5м.

Для пропуска экологического расхода в размере $0.08\text{м}^3/\text{сек.}$, в правую стену промывника встроена стальная труба диаметром 219х3мм.

Примыкание плотины, отстойника и промывника с направляющим каналом отделены друг от друга деформационными швами. Успокоительная яма из каменной наброски после промывника, как при водосливе, служит для уменьшения скорости течения промывного потока, предотвращения размывных явлений и спокойного сопряжения с рекой в нижнем бьефе.

Подпорная стена-1 –левобережная, участвует в создании напорного фронта головного водозаборного узла.

Стена монолитная, железобетонная. Длина стены составляет 14.0 м, из которого 13м - с фундаментом, а 1-м клином опирается к левобережному борту склона реки для закрытия напорного фронта.

Общая высота стены составляет 3.6 м, в том числе 0.6 м - высота фундамента. Толщина стены сверху-0.4 м, снизу-0.6м. ширина фундамента по подошве – 2.4 м. Отметка гребня стены составляет 1328.5 м.

Стена отделена от водоприемной аванкамеры отстойника деформационным гидроизоляционным швом.

Подпорная стена 2 –правобережная, участвует в создании напорного фронта головного водозаборного узла с правой стороны.

Стена монолитная, железобетонная. Общая длина стены составляет 26.0 м, из которого 24 м - с монолитным фундаментом, а 2.3 –м без фундамента, клином опирается к правобережному борту склона реки для закрытия напорного фронта головного узла справа.

Общая высота стены составляет 6.4 м, в том числе чистая высота стены составляет 5.5 м, высота фундамента - 0.6-:-0.9 м. Толщина стены сверху-0.5 м, снизу-0.8 м. ширина подошвы фундамента составляет 4.2 м. Отметка гребня стены - 1328.5 м.

Стена разделена на две секции деформационным гидроизоляционным швом типа 1. Таким же швом стена отделена от правого бычка плотины.

Отстойник однокамерный, железобетонный с периодической промывкой аккумулированных наносов, предназначен для осветления воды и осаждения взвешенных наносов, с диаметром частиц 0.4 мм и более.

В состав отстойника входят:

1. водоприемная аванкамера;
2. Входной оголовок с камерой отстойника;
3. Выходной оголовок – напорная камера (водоприемник)

деривации.

Водоприемная аванкамера - запроектирована перед верхней головной частью отстойника. Аванкамера с боковым водоприемником служит для приема расчетного расхода МГЭС. Входная часть аванкамеры разделена бычком, толщиной 0.5м и оборудована двумя грубыми сороудерживающими решетками, которые в основном служат для предотвращения доступа крупных наносов и плавающих тел в отстойник во время паводков. Размеры каждой секции решеток - 2.0 х 2.5 м. Отметка порога водоприемника - 1326.00м.

Габаритные размеры аванкамеры - 5.7х5.8м, внутри запроектирована кривая направляющая ж/бетонная стена.

Входной оголовок с камерой отстойника- прямоугольного сечения, двух пролётный, шириной каждого пролета 1.6м, доковой конструкции. Каждый пролет перекрывается плоскими глубинными скользящими рабочими затворами 1.6х1.6м, с напором 2.5м.

Затворы служат для прекращения подачи воды в камеру, во время осмотров и ремонтов, а также для создания условий промывки камеры с потоком воды с высокой скоростью из-под щита. Затворы обслуживаются подъемниками с электрическим приводом.

Для обслуживания затворов входного оголовка предусматривается

железобетонный мостик, шириной 2.3 м. На мостике устанавливается металлическое ограждение для обеспечения безопасности прохода, при обслуживании.

Рабочая камера отстойника - проектные габариты отстойника дают возможность на полное оседание наносов гидравлической крупности, диаметром 0.4 мм и более, а также и частичное оседание наносов, менее данных частиц.

В поперечном сечении отстойник имеет прямоугольное сечение. Ширина камеры по всей длине - 4.0м. Глубина воды в камере от 3.00до 3.80м. Чистая длина камеры отстойника – 29.0 м. Уклон dna камеры из условия гидравлического промыва– $i=0,026$. При максимальном расчетном расходе 4.0 м³/сек, скорость воды в камере отстойника в режиме оседания составляет 0.3 м/сек.

Камера отстойника, примерно посередине, разделена на два блока деформационным гидроизоляционным швом типа 1.

Промывка камеры выполняется через глубинный затвор размерами 1.5 x 1.5м, встроенном в правой боковой стене в конце камеры отстойника, далее наносы через промывной канал шириной 1.5м и длиной 3.0м, сбрасываются в реку на нижнем бьефе. Конструкция отстойника дает возможность промыть камеру также без остановки работы ГЭС, с помощью частичного открытия бокового затвора. Отметка порога бокового промывного затвора -1323.10 м.

Выходной оголовок – напорная камера (водоприемник) деривации: создает условия для подачи расчетного расхода ГЭС в деривацию напорным режимом.

В начале напорной камеры встроена двухсекционная мелкая решетка для задержания мелких тел, попавших в отстойник.

Напорная камера - закрытого типа, с габаритными размерами в плане 7.0x5.4 м, толщиной боковых стенок и dna 0.7м. Толщина торцевой стенки- 0.5м, в нем встроены глубинный входной оголовок напорного трубопровода в виде конфузора размером 2020-1420мм, длиной 1м. Толщина перекрытия напорной камеры-0.2м. На перекрытии предусмотрен смотровой люк размером 0.7 x 0.7м.

Внимание! вход в смотровой люк при наличии воды в камере и работающей МГЭС опасно для жизни!

Блоки отстойника отделены друг от друга, а также от водоприемной аванкамеры и напорной камеры деривации гидроизоляционными деформационными швами типа 1.

Водоприемник напорного водовода совмещен с выходным оголовком отстойника (напорной камерой).

Отметка входа порога трубопровода по расчету принята 1323.50 м, исходя из обеспечения требуемой оптимальной глубины напорного режима, без образования воронок с засасыванием. Глубина воды над верхом входа трубы от НПУ составляет 2.1м.

Деривация принята закрытого (засыпного) типа, в виде однониточного стального трубопровода, диаметром \varnothing -1420мм, толщиной стенок 10мм. Трасса трубопровода проложена на месте траншеи существующего старого деривационного канала, подлежащей разборке, а также старого турбинного водовода в конечном участке. Трасса с левой стороны обходит существующий объект отдыха длиной участка 150м, от ПК8-70 до ПК10+20, а также существующую напорную камеру в районе пикета 13+55. По условиям местности уклон трубопровода на протяжении 1.37 км принят 0.0035, а после ПК13+66 –на участке старого турбинного водовода - 0.216 и 0.335. В здание новой пристройки ГЭС трубопровод входит горизонтально.

В плане трубопровод меняет направление в 33 точках, в пределах от 9° до 34°, сохраняя общее направление с запада на восток.

Изменение направления трассы в плане и продольном профиле связаны с топографией трассы.

Исходя из обеспечения благоприятных условий работы оболочки трубопровода в грунте, укладка выполнена по следующей схеме:

- Напорный водовод укладывается в траншею, шириной по дну 2.1м, с заложением временных откосов $m=0,5$.
- Труба укладывается на гравийно-песчаную подушку толщиной 0.2м.
 - Для обеспечения совместной работы оболочки трубы с окружающим грунтом, после укладки трубы выполняется заполнение пазух траншеи на высоту 1.10м (не менее $0,75D_n$) и тщательно уплотняется.
 - Затем осуществляется обратная засыпка грунтом, толщиной над верхом трубы не менее 0.6м, с целью предохранения от механического повреждения и глубины промерзания.

Перед укладкой наружная поверхность оболочки трубопровода защищается от коррозии. Предусматривается усиленная антикоррозионная гидроизоляция на основе битумных мастик.

Соединение звеньев трубопровода выполняется сваркой встык. Сварка ручная, электродуговая, качественным электродом Э42.

Трубы деривационного трубопровода монтируются из стальных труб,

марка стали – ВСтЗпс4, с нормативным пределом текучести $R_{TH} = 25$ МПа.

При расчетном максимальном расходе $Q=4.0\text{ м}^3/\text{с}$ скорость в водоводе составляет 2.6 м/с.

Предусматривается жесткая фиксация концевой участка трубопровода в анкерной опоре системой металлических закладных деталей, для надежности работы гидроагрегата в здании ГЭС. В конце водовода предусмотрен обводной трубопровод диаметром 219мм для опорожнения напорного водовода при необходимости ремонта или в непредвиденных случаях. Развилка обводного трубопровода также фиксирована в анкерной опоре. В начале обводного трубопровода устанавливается автоматически регулируемый поршневой клапана диаметром $Dy=0.2\text{ м}$, которым регулируется напор и давление воды для безопасного опорожнения напорного трубопровода при аварийных ситуациях. Длина обводного трубопровода составляет порядка 10м. Слитая вода сбрасывается в отводящий канал после здания ГЭС.

В конце трубопровода, в анкерной опоре также предусмотрена емкость-ловушка для непредвиденных предметов, попавших в трубопровод, особенно при начальном запуске – в виде строительного мусора. Данная ловушка ограждает гидроагрегат от повреждения твердыми телами. Для очистки емкости предусмотрен лаз для входа в трубопровод.

На трассе трубопровода предусмотрены сборные железобетонные колодцы для забора воды из трубопровода в 5 точках с целью орошения и водоснабжения. Диаметр труб для забора воды $Dy=100\text{ мм}$, точки забора на ПК6+10, ПК6+80, ПК7+60, ПК9+50 и ПК12+00.

5.3 Реконструкция здания ГЭС.

Учитывая трассу подхода и расположение деривационного напорного трубопровода в отношении здания ГЭС, оптимальным решением местоположения новой гидротурбины представляется вне существующего здания ГЭС с примыканием к левой разбираемой стене, а генератор - внутри существующего здания. Для турбины предусматривается пристройка к зданию со съёмной крышей.

Проектом предусматривается:

- демонтаж старых двух гидроагрегатов со своим вспомогательным оборудованием;
- демонтаж существующего крана ГРП. 5 тонн;
- разборка части наружной левой стены здания (стена со стороны отводящего канала) с заменой несущей ж/б рамой;
- устройство колон и подкрановых балок, установка нового крана

грузоподъемностью 12 тн;

-устройство фундамента под генератор в здании ГЭС;

-устройство фундамента под гидротурбину;

-устройство пристройки со стороны отводящего канала здания с каменными стенами и со съёмной крышей, размерами 4.05x12.2м с архитектурными решениями в гармонии со существующим зданием;

-установка гидротурбины внутри пристройки;

-установка генератора и вспомогательного оборудования, в том числе электрического, внутри существующего помещения здания ГЭС.

Подводный массив под турбину и генератор, а также несущие колонны подкрановых балок выполняется из бетона марки В20 F100 W6.

Существующие подземные конструкции старой турбины подлежат удалению до отметки -3.05.

Отводящий тракт

Отводящий тракт обеспечивает сброс расчетного расхода, отработанного в станции МГЭС, а также расходы обводного трубопровода в случаях аварийно-ремонтных работ на напорном трубопроводе станции. Расход сбрасывается в грунтовый канал, подающий воду к существующему водозабору ниже здания ГЭС на отметке 1264.5м.

Отводящий тракт представляет из себя железобетонный прямоугольный канал общей длиной порядка 160 м. Канал состоит из переходной части в начале - от 4.0 м до 3.0 м шириной дна. После сущ. моста на ПК0+25 ширина канала переходит от 3.0 до 1.6 м. После ПК30+00 канал имеет сечение 1.6 x 1.5 м, с толщиной стен 0.3 м и уклоном дна 0.005.

На ПК0+78 канал проходит под существующую автодорогу и имеет закрытое железобетонное сечение с толщиной стен 50см и перекрытия - 30см.

От ПК1+00 на протяжении примерно 47 м канал переходит существующий лог по тщательно утрамбованной земляной насыпи.

На всем протяжении канал разделен на блоки деформационными гидроизоляционными швами. Расстояния между швами – 9-:-9.5м.

Отметка дна канала в начале составляет 1271.0м, в конце- 1269.7м. В конце канала предусмотрена каменная наброска для предотвращения размыва под сооружение.

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Данный раздел проекта выполнен в соответствии с техническим заданием на разработку рабочего проекта «Строительство ВЛ 10кВ от малой ГЭС «Жабаглы» к ПС 35/10кВ «Новониколаевка».

Участок, выбранный для проектирования одноцепной ВЛЗ-10кВ, а так-же кабельных вставок 10 кВ, общей протяженностью 7,1 км предназначен для электроснабжения БКТП-2500-10/0,4 кВ для малой ГЭС. Трасса проектируемой линии 10 кВ проходит по землям, территориально относящимся к Тюлькубасскому району.

Настоящим проектом предусматривается разработка проекта строительства воздушной линии на напряжение 10 кВ на типовых железобетонных опорах с применением провода марки СИП-3, установка линейного разъединителя типа SZ24. Выход из БКТП и заход на подстанцию осуществляется кабелем расчетного сечения.

Основные характеристики по объекту (протяженность) приведены в паспорте проекта и составляют:

Наименование	Количество
ВЛЗ 10кВ	7,14 км.
КЛ 10 кВ	0,1 км.

Выход проектируемой двухцепной ЛЭП-10кВ от МГЭС «Жабаглы» осуществляется с северой стороны данной ПС опорой №1 КР10-3.2с. Далее трасса поворачивает от опоры №2 УА10-3.2с поворачивает налево под углом 55°32'' и следует в северо-западном направлении до угловой опоры №46 (опора УА10-3.2с). Протяженность данного участка составляет 2340 м.

От опоры №46 УА10-3.2с трасса поворачивает влево под углом 34°01 00'' берет направление на запад до опоры №114 ПУАтБ10-17, протяженностью 3380 м.

От опоры №114 ПУАтБ10-17 трасса поворачивает вправо под углом 90°14 00'' на северо северо-запад до концевой опоры №141 К10-3.2с. Протяженность составляет 1390 м.

Тип промежуточных опор в данном проекте П10-3.2с.

План трассы ВЛ-10кВ показаны на листах 19.42.0005.19/ЭС Альбом 2. ЭС. Электроснабжение №4-22в масштабе 1:1000.

Трасса ВЛ-10кВ проложена по территориям пастбища и выгонов, авто-дорог Тюлькубасского района.

Общая протяженность трассы двухцепной ВЛ-10кВ составляет – 7140м.

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.

К проектируемой линии присоединяются электроприемники 3 категории. Для обеспечения нормируемой надежности электроснабжения потребителей предусмотрено:

- применение проводов с несущим элементом из стали с токопроводящими жилами из алюминиевого сплава.

6.1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

6.2 ОПОРЫ. Линейная арматура и изоляция.

Выбор проводов

5 «Строительство ВЛ 10кВ от малой ГЭС «Жабаглы» к ПС 35/10кВ «Новониколаев5ка» разработано в соответствии с заданием на проектирование, ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан», РДС РК 4.04-191-2002 «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей», СНиП РК 4.04-10(6)-2002* «Электротехнические устройства».

Согласно техническим условиям № 00-00-01-2525 от 08.06.2018 года, выданным ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» предусмотрена строительство ВЛЗ-10кВ на типовых железобетонных опорах с применением самонесущих изолированных проводов.

Сети ВЛ 10 кВ выполнены проводами СИПЗ, сечением 70 мм², проложенными на типовых железобетонных опорах.

Опоры ВЛ 10 кВ приняты из предварительно напряженного железобетона типа СВ110-5. Типы опор выбраны по «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами» ENSTO.

Расчетные пролеты сетей ВЛ 10 кВ, составляют 55-60 м.

Таблица 2

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Категория электроснабжения		III
2	Протяженность воздушной линии 10 кВ	км.	7,14
3	Протяженность кабельной линии 10 кВ	км.	0,1
4	Количество комплектных трансформаторных подстанций типа БКТП-2500/0,4/10кВ	шт	1
5	Количество силовых трансформаторов ТМГ-2500-10У1 У1	шт	1

Все электромонтажные работы выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ РК, строительными нормами и правилами РК.

Проектируемая ВЛ проходят на высоте до 1000 м над уровнем моря, во II районе по степени загрязненности атмосферы.

Степень загрязнения атмосферы и необходимый уровень изоляции определялись в соответствии с «Инструкции по выбору изоляции электроустановок».

Линейная арматура предусматривается стандартная для изолированных проводов согласно «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами» ENSTO.

Выбор марок и сечений проводов и кабелей произведен согласно «Рекомендации по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38-110кВ сельскохозяйственного назначения. РУМ №5 (май) 1996г» и «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей РДС РК 4.04-191-2002» по минимуму приведенных затрат с учетом роста нагрузок в течении расчетного периода с последующей проверкой на потерю напряжения, исходя из нормированных «Нормы качества электрической энергии у ее приемников, присоединенных к электрическим сетям общего назначения, ГОСТ 13109-67».

Расчеты по выбору проводов произведены на ЭВМ.

На проектируемой ВЛ принят провод марки СИП - 3 3х70.

6.3 ГРОЗОЗАЩИТА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

Защита изоляции линий от грозových перенапряжений осуществляется заземлением всех опор.

На линии ВЛ-10кВ согласно ПУЭ РК 2015 п.п. 2.5.75 все опоры подлежат заземлению. Величина сопротивления заземляющих устройств принята в соответствии с ПУЭ РК. Заземляющие устройства опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и составляет не более 15 Ом.

Заземляющие устройства выполняются из круглой стали Ø 10мм для горизонтальных.

Объем по заземлению указан на листе 27 «Сводная ведомость объемов земляных работ».

6.4 ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И СБЛИЖЕНИЯ ВЛ 10кВ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ

Проектируемая ВЛ-10кВ имеет 7 пересечения с инженерными сооружениями и естественными препятствиями, а именно пересекает существующие воздушные линии 0,4-500 кВ, газ и существующие автодороги.

Данные по количеству пересечений и переустройств пересекаемых инженерных сооружений приведены в 19.42.0005.19/ЭС «Схемы пересечений» лист 23.

Конструкция опор и фундаменты.

С учетом района климатических условий и результатов экономического сравнения вариантов на ВЛ-10кВ приняты следующие типы опор:

Промежуточные – П10-3.2С;

– УП10-3.2С;

– ППоБ10-7

- Анкерные – К10-3.2с;
- КР10-3.2с;
- УА10-3.2с;
- ПУАтБ10-17;

Количество опор по типам указано в 19.42.0005.19/ЭС «Сети ВЛ-10кВ. Расчетные данные» лист №25.

Стойки устанавливаются в сверленные котлованы. Обратную засыпку выполнить местным грунтом. Оставшийся грунт спланировать. Обратная засыпка котлована должна производиться слоями с тщательным уплотнением каждого слоя. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.

Все железобетонные ригели, плиты, фундаменты гидроизолировать. Антикоррозийная защита стальных опор и открытых поверхностей металлоконструкций железобетонных опор выполняется оцинковкой горячим способом в соответствии СНиП РК 2.01-19-2004 или окраской. Металлические конструкции железобетонных опор приняты сварными. Основные технические показатели ВЛ-10кВ

Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
1.Протяженность ВЛ-10кВ	км.	7,14	-
2.Сборка и установка железобетонных опор	шт.	141	-
3.Металлоконструкции ж/б опор	тн	4,531	-
4.Монтаж провода СИП 3 1х70	км	22,1	-
5.Устройство заземления опор	тн	2,6	-
61.Мастика	кг	921	-

6.5. РЕШЕНИЯ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И КОММУНИКАЦИЙ.

Прокладка силовых и контрольных кабелей на территории МГЭС «Жабаглы» и ПС 35/10кВ «Новониколаевка» производится в подвесных металлических лотках, наземных железобетонных лотках, в газовых трубах и траншеях.

7. ПОДСТАНЦИЯ БКТП 0,4-10кВ ЖАБАГЛЫ

7.1. ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

На проектируемой площадке, размещаются:

Повышающая БКТП-2500/0,4-10кВ;

Прожекторная мачта ПМЖ-20;

На подстанции предусматривается установка БКТП-2500/0,4-10кВ с силовым трансформатором типа ТМГ 2500-10 У1. БКТП выполнена закрытого исполнения. Полный перечень см. на чертежах раздела ЭП1 и АС.

БКТП ориентированно в сторону подхода ВЛ 10кВ. Здания и сооружения расположены на территории площадки БКТП при максимальной компактности, с учетом минимальной протяженности кабельных коммуникаций и возможности ее дальнейшего расширения.

При компоновке учтены минимальные противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями.

7.2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Строительные решения по установке комплектных трансформаторных подстанций разработаны в соответствии с СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»; СНиП РК 2.04-01-2001* «Строительная климатология»; СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»; СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»; СНиП РК 5.03.34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»; СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»; СНиП РК 5.01.01-2002 «Основания зданий и сооружений».

Опорами под БКТП служат сборные железобетонные конструкции.

Показатели строительной части

Таблица 3

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Количество
Фундамент под КТПН-10(6)/0,4 кВ			
1	Стойка УСО-4А	шт	8
Фундамент под прожекторную мачту			
2	Стойка СК22		

Все решения по строительной части приняты с учётом района строительства и грунтовых условий площадки строительства.

8. ПОДСТАНЦИЯ 35/10кВ НОВНИКОЛАЕВКА

8.1. ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

На проектируемой площадке, размещаются:

1. Фундамент под ОПУ;

2. Фундамент под блок ТН-35кВ;
3. Фундамент под КРН-4;
4. Кабельные лотки;
5. Ограждение.

На подстанции предусматривается установка ОПУ. ОПУ выполнена закрытого исполнения. Фундаменты под ТН-35кВ, КРН-4, кабельные лотки. Полный перечень см. на чертежах раздела ЭП1 и АС.

Проектируемое оборудование располагается на существующей подстанции. Здания и сооружения расположены на территории площадки БКТП при максимальной компактности, с учетом минимальной протяженности кабельных коммуникаций и возможности ее дальнейшего расширения.

При компоновке учтены минимальные противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями.

8.2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Строительные решения по установке комплектных трансформаторных подстанций разработаны в соответствии с СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки соглашения, утверждения и состав проектной документации на строительство»; СНиП РК 2.04-01-2001* «Строительная климатология»; СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»; СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»; СНиП РК 5.03.34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»; СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»; СНиП РК 5.01.01-2002 «Основания зданий и сооружений».

Опорами под оборудование служат сборные железобетонные конструкции.

Показатели строительной части

Таблица 3

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Количество
Фундамент под ОПУ			
1	Лежень ЛЖ-2,8	шт	2
Фундамент под блок ТН-35кВ			
	Лежень ЛЖ-2,8	шт	2
Фундамент под КРН-4			
	Стойка УСО-4А	шт	1

Все решения по строительной части приняты с учётом района строительства и грунтовых условий площадки строительства.

9. ТЮЛЬКУБАСКИЕ РЭС

9.1. ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

На проектируемой площадке, размещаются:

1. Фундамент под ПМС-32,5;

Для приема и передачи данных от МГЭС «Джабаглы» до Тюлькубаских РЭС предусматривается установка прожекторной мачты ПМС-32,5.

Полный перечень см. на чертежах раздела ЭП1 и АС.

Проектируемое оборудование располагается на существующей территории. Здания и сооружения расположены на территории при максимальной компактности, с учетом минимальной протяженности кабельных коммуникаций и возможности ее дальнейшего расширения. При компоновке учтены минимальные противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями.

9.2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Строительные решения по установке комплектных трансформаторных подстанций разработаны в соответствии с СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»; СНиП РК 2.04-01-2001* «Строительная климатология»; СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»; СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»; СНиП РК 5.03.34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»; СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»; СНиП РК 5.01.01-2002 «Основания зданий и сооружений».

Опорами под оборудование служат сборные железобетонные конструкции.

Показатели строительной части

Таблица 3

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Количество
Фундамент под ПМС-32,5			
1	Фундамент Ф1,5х2.2-2	шт	2

Все решения по строительной части приняты с учётом района строительства и грунтовых условий площадки строительства.

10. ПРОЕКТИРУЕМАЯ БКТП-2500/0,4-10 КВ «ГЭС АКСУ-ЖАБАГЛЫ». ГЛАВНАЯ СХЕМА.

10.1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

Электротехническая часть проекта выполнена на основании задания на проектирование, технических условий и в соответствии с требованиями технической и нормативной документации.

По степени обеспечения надежности электроснабжения проектируемый объект относится к потребителям III категории.

В соответствии с заданием на проектирование и техническими условиями на проектируемой ГЭС «Аксу-Жабаглы» предусматривается установка повышающей БКТП-2500/0,4-10 кВ с силовым трехфазным двухобмоточным трансформатором в герметичном исполнении с регулированием напряжения ПБВ со стороны ВН- $\pm 2 \times 2,5\%$, марки ТМГ-2500/0,4-10 кВ, производства АО «КТЗ». Подстанция запроектирована с применением комплектного оборудования типа БКТП-2500-0,4/10 кВ У1 полностью закрытого исполнения в блочно-модульном здании из 3-х блоков сэндвич-панелей с системами отопления, охлаждения, вентиляции и освещения, производства АО «КТЗ».

Схемы распределительных устройств, приняты в соответствии с типовыми материалами для проектирования № 407-03-456.87 на стороне 10 кВ принята схема № 10-1 «Одиночная система сборных шин», из 3 ячеек, типа КСО-2-10 в том числе:

- одна вводная ячейка, типа КСО-2-10-1ВК;
- одна ячейка для подключения трансформатор напряжения 10 кВ, типа КСО-7-ТН-3;
- одна ячейка для отходящей линии 10 кВ, типа КСО-2-10-2ЛК.

Однолинейная схема электрических соединений КРУН-10 приведена на чертеже 19.42.0005.21/ЭП1. Лист 2.

Шкафы КРУН 10 кВ комплектуются вакуумными выключателями:

- вводные - типа ВВ-TEL-10/1000-У1;
- отходящие - типа ВВ- TEL -10-/1000-У1.

Район строительства ПС по сейсмичности относится к *8 баллам* по СП РК 2.03-30-2017.

Компоновочные и конструктивные решения представлены на чертежах 19.42.0005/ЭП1, листы 3 и 4.

Питание потребителей собственных нужд БКТП осуществляются от стационарного источника питания постоянного тока.

Все оборудование присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания. В соответствии с ПУЭ, п.1.7.57 Нормируемое сопротивление заземляющего устройства проектируемого оборудования, в любое время года, не должно превышать 4 Ом.

Все работы по подземной части заземляющего устройства выполняются одновременно со строительными работами по нулевому циклу. Глубина заложения горизонтального заземлителя и верха вертикального электрода – 0,7м. на территории подстанции. Наружный контур заземления выполнен: горизонтальный заземлитель – сталь грубая Соединение заземляющих проводников между собой обеспечивает надежный контакт и выполнено сваркой.

Согласно СНиП РК 201-19-2004 место сварки окрашивается эмалью ЭП-575 по грунтовке ЭП-057 или АК-070 толщиной слоя не менее 55 мкм. Внутренний контур заземления выполнен из полосовой стали 30х4. Наружный контур заземления выполнен горизонтальными и вертикальными заземлителями из стали диаметром 16 мм. Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже 19.42.0005.19/ЭП1, л.5.

10.2 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА БКТП-2500/0,4-10 КВ

«МГЭС АКСУ-ЖАБАГЛЫ»

Релейная защита и автоматика (РЗА) элементов проектируемой схемы предусматриваются в объемах, соответствующих требованиям ПУЭ Республики Казахстан, а так же действующим руководящим и нормативным указаниям.

В проекте разработаны принципиальные электрические схемы защиты ввода 10 кВ и отходящей линии 10 кВ.

В КРУ-10 кВ в шкафах ввода, отходящих линий используются микропроцессорные терминалы Micom P123, а в шкафу трансформатора напряжения микропроцессорный терминал Micom P922 фирмы AREVA. Оперативное управление выключателем линии выполняется через терминал – **Micom P123**, в котором предусмотрены функции защиты:

- ANSI 50, 51. Трехфазная максимальная токовая защита (ненаправленная);
- ANSI 50BF. Устройство резервирования отказа выключателя;
- ANSI 50N, 51N. Токовая защита от замыканий на землю с торможением;
- ANSI 79. Многократное АПВ;

Для учета электрической энергии на вводе 10кВ и отходящих линиях 10кВ используются счетчики электрической энергии типа ЦЭ6850М, «Энергомера».

Все контрольные кабели предусматриваются с медными жилами и наружной оболочкой, не поддерживающей горение (КВВГнг). Контрольные кабели к шкафам с цифровыми приборами защиты и автоматики – с общим экраном, поверх скрученных жил типа КВВГЭнг.

Устройства защит рассчитаны на номинальный переменный ток $I_n = 5A$.

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_n = 220V$.

Все соединения между шкафами защит и измерительными трансформаторами необходимо выполнить экранированными кабелями, заземленными с двух сторон.

11. СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПС 35/10 кВ «НОВНИКОЛАЕВКА».

11.1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

В соответствии с техническим условием на проектирование, предусмотрено в РУ-10 кВ I-СШ-10кВ ПС 35/10 кВ «Новониколаевка» расширение КРУН-10кВ на одну ячейку ввода, типа КРН-IV-10 кВ с вакуумным выключателем.

Для контроля синхронизма принимаемой электроэнергии с напряжением существующей I-ой секцией шин, а так же для учета электроэнергии 10 кВ проектом принято, замена существующей ячейки трансформатора напряжения на более современную, соответствующей требованиям нормативных документов.

11.2 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ПС 35/10 кВ «НОВНИКОЛАЕВКА».

Релейная защита и автоматика (РЗА) элементов проектируемой схемы предусматриваются в объемах, соответствующих требованиям ПУЭ Республики Казахстан, а так же действующим руководящим и нормативным указаниям.

В проекте разработаны принципиальные электрические схемы защиты ввода 10 кВ.

В КРУ в шкафу ввода, используется микропроцессорный терминал РС83-ВС3, а в шкафу трансформатора напряжения микропроцессорный терминал РС830-В2 фирмы «РЗА Системз-KZ».

РС83-ВС3 – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением SMD монтажа, объединяющее различные функции защиты, автоматике, контроля, управления и сигнализации.

В устройстве реализованы следующие функции:

- основная защита может работать МТЗ или как дистанционная защита;
- ДЗ-алгоритмы полностью повторяют алгоритмы ОЗ с отличием только в диапазоне уставок по сопротивлению;
- МТЗ направленная, с возможностью вывода направленности, с вольт-метровой блокировкой, с зависимыми и независимыми характеристиками;
- Защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по току или сопротивлению, направленная с возможностью вывода направленности, с пуском по $3U_0$ или без пуска, с зависимыми и независимыми характеристиками;
- Защита от замыканий на землю с зависимыми характеристиками от суммы высших гармоник;
- АЧР/ЧАПВ – автоматическая частотная разгрузка/частотное АПВ (по частоте сети);
- Защита по напряжению;
- Защита по току обратной последовательности ОБР;
- Логика АЧР-ЧАПВ по дискретному коду;
- УРОВ;

- АПВ.

РС830-В2 – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением SMD монтажа, объединяющее различные функции защиты, контроля, управления и сигнализации.

В устройстве реализованы следующие функции:

- четыре ступени защиты минимального напряжения (ЗМН);
- четыре ступени защиты максимального напряжения (ЗПН);
- две ступени защиты по напряжению обратной последовательности (ОБР);
- четыре ступени защиты по измеренному напряжению нулевой последовательности;
- четыре очереди АЧР, четыре очереди ЧАПВ;
- блокировка при неисправности цепей напряжения;
- восемь ступеней дополнительной функции (Дф);
- контроль исправности цепей напряжения основной вторичной обмотки (БНН 1); 9
- контроль исправности цепей напряжения дополнительной вторичной обмотки (БНН 2);
- встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 60 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов защит. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;

Для учета электрической энергии на вводе 10кВ используются счетчики электрической энергии типа ЦЭ6850М, «Энергомера».

Все контрольные кабели предусматриваются с медными жилами и наружной оболочкой, не поддерживающей горение (КВВГнг). Контрольные кабели к шкафам с цифровыми приборами защиты и автоматики – с общим экраном, поверх скрученных жил типа КВВГЭнг.

Устройства защит рассчитаны на номинальный переменный ток $I_n = 5A$.

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_n = 220V$.

Все соединения между шкафами защит и измерительными трансформаторами необходимо выполнить экранированными кабелями, заземленными с двух сторон.

12. СРЕДСТВА ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

МГЭС «АКСУ-ЖАБАГЛЫ».

12.1. СРЕДСТВА СВЯЗИ.

Настоящая часть проекта выполнена в соответствии с техническими

условиями №00-00-01-2525 от 08.06.2018г. ТОО «Онтустик жарык Транзит» и включает в себя техническую документацию на сооружение средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ).

Существующая ПС 35/10 кВ «Новониколаевка» находится в оперативном управлении диспетчера ТОО «ОЖТ» и в ведении диспетчера Тюлькубасских РЭС. Проектируемая МГЭС «Аксу-Жабаглы» находится в ведении ТОО «Аксу Жабаглы-ГЭС».

Согласно «Руководящим указаниям по выбору объемов информации, проектирование систем сбора и передачи информации в энергосистемах» для проектируемой МГЭС «Аксу-Жабаглы» и существующей подстанции 35/10 кВ «Новониколаевка» предусматриваются:

- основной и резервный телефонные каналы диспетчерской связи между проектируемой МГЭС «Аксу-Жабаглы» с оперативным персоналом диспетчерского пункта Тюлькубасских РЭС;

- телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 10 кВ (телесигнализация, телеизмерение текущих значений параметров);

- учет потребления активной и реактивной электрической энергии.

Основная голосовая связь МГЭС «Аксу-Жабаглы» с диспетчерским пунктом тюлькубасских РЭС предусматривается по сети сотового оператора связи с помощью GSM-маршрутизатора Teleofis RTU968. GSM-маршрутизатор подключается к телефонному аппарату.

Резервная голосовая связь организована по радиоканалу на радиостанции типа MOTOROLA bDM4600 (136-174 МГц), с аккумуляторной батареей в комплекте. Для установки стационарных антенн предусматривается установка антенно-мачтовых сооружений на территории Тюлькубасских РЭС и на открытой площадке МГЭС «Аксу-Жабаглы».

В качестве антенно-мачтового сооружения принято 40 метровое сооружение из металлического каркаса, производства ТОО «АСПМК-519».

В качестве основного канала передачи данных АСКУЭ и телеметрии с ПС «Новониколаевка» на сервер АСКУЭ ОРЭ ТОО «ОЖТ», а также на сервер ТМ в ЦДП ТОО «ОЖТ» предусмотрен спутниковый канал связи. Для организации канала связи используется один комплект земной спутниковой станции на платформе SkyEdge II на стороне ПС «Новониколаевка» с дальнейшим переключением к действующему каналу связи, установленному в ТОО «ОЖТ».

В качестве резервного канала передачи данных АСКУЭ и телеметрии с ПС «Новониколаевка» на сервер АСКУЭ ОРЭ ТОО «ОЖТ», а также на сервер ТМ в ЦДП ТОО «ОЖТ» предусматривается GSM-маршрутизатор Teleofis RTU968.

Абонентские спутниковые терминалы, GSM-маршрутизаторы, маршрутизаторы размещаются в телекоммуникационных шкафах во вновь устанавливаемом помещении ОПУ на ПС «Новониколаевка», а также в

комнате диспетчера на МГЭС «Аксу-Жабаглы» и в комнате ЛАЗ в Тюлькубасском РЭС.

Согласно требованиям Технических условий ТОО «ОЖТ», п. 12.4 получены Технические Условия на подключение АСКУЭ МГЭС ТОО «Аксу Жабаглы-ГЭС» к АСКУЭ системного оператора РК-АО «KEGOC». Передача данных АСКУЭ с МГЭС «Аксу-Жабаглы» предусмотрена следующим образом:

- основной канал предусмотрен по спутниковому каналу на платформе SkyEdge II с дальнейшим переключением к действующему каналу связи, установленному в АО «KEGOC»;

- резервный канал передачи данных АСКУЭ предусматривается по сети сотового оператора посредством GSM-маршрутизатора Teleofis RTU968. Электропитание сетевого оборудования осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В типа ИБП APS1500/750 VA с аккумуляторной батареей на 2 часа работы.

Аппаратура СДТУ должна быть тщательно заземлена, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

. Настоящая часть проа выполнена в соответствии с техническими усл

13. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)

В соответствии с требованиями пункта 12.5. Технических условий ТОО «Онтустик Жарык Транзит» №00-00-01/2525 от 08.06.2018., проектом предусмотрена передача информации АСКУЭ от УСПД, устанавливаемого на МГЭС «Джабаглы», на сервер АСКУЭ ТОО «Онтустик Жарык Транзит».

В качестве центра сбора информации АСКУЭ для МГЭС «Джабаглы» используется существующий центр сбора консолидирующей АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы». В связи с этим, в настоящем документе рассматривается как оборудование уровня объекта (МГЭС на реке Джабаглы), так и оборудование центра сбора информации Серверная МГЭС «Джабаглы».

Информация из центра сбора данных АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы» передается в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора (АО «KEGOC»).

На локальном уровне используются электросчетчики ЦЭ 6850 производства ООО «Энергомера» г. Ставрополь.

Многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии ЦЭ6850, предназначены для учета активной и реактивной энергии, мощности в цепях переменного тока, напряжения, для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета

электроэнергии (АСКУЭ), для передачи измеренных или вычисленных параметров в центр сбора информации по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также текущих измерений значений параметров электрического тока.

В качестве устройств сбора и передачи данных, проектом предусмотрено использование УСПД типа ЭКОМ 3000 (ПО «Энергия», Россия).

В качестве АРМов пользователя АСКУЭ используются персональные компьютеры.

Соединение АРМов пользователей с сервером АСКУЭ (при необходимости) производится через Ethernet - соединения.

В качестве сетевого средства для передачи данных от счетчиков на УСПД и далее от УСПД на сервер АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы» проектом предусмотрено использование цифровых каналов передачи данных.

МГЭС «Джабаглы».

Инфраструктура энергообъекта МГЭС «Джабаглы» локализована в пределах одной производственной площадки, на которой в одном здании располагается генераторное оборудование, система управления генерацией, распреустройства 0,4-10 кВ со счетчиками электроэнергии и счетчик электроэнергии по Л-10 кВ, в связи с чем, на локальном уровне для создания инфраструктуры сбора информации от счетчиков электроэнергии до УСПД целесообразно использовать сеть на основе медных кабелей типа "витая пара" с применением интерфейса RS-485. Сбор данных со счетчиков осуществляется по физическим медным линиям интерфейса RS-485, которые удовлетворяют всем типовым техническим требованиям к средствам автоматизации учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем.

Передача данных от УСПД на сервер АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы» и доступ с АРМ пользователей к серверу АСКУЭ (в случае необходимости) организуются на основе медных кабелей типа "витая пара" с применением интерфейса RS-485 или Ethernet.

ПС 35/10 кВ Новониколаевка.

Так как раздел границ балансовой принадлежности между ТОО «Онтустик Жарык Транзит» и ТОО «Аксу Жабаглы-ГЭС» определена на входном портале ВЛ 10 кВ на ПС Новониколаевка, проектом предусмотрена организация коммерческого учета на ПС Новониколаевка на присоединении 10 кВ «МГЭС» и на присоединении 0,4 кВ собственных нужд. Коммерческий учет осуществляется комплексом учета электроэнергии (КУЭ) на названной ВЛ, а также счетчиком электроэнергии, учитывающим потребление электроэнергии собственными нуждами присоединения.

Информация от счетчиков электроэнергии по основному и резервному

трак там передается – в ЦБД АСКУЭ СО и на сервер АСКУЭ ТОО «Онтустик Жарык Транзит».

Серверная МГЭС «Джабаглы»

Проектом предусматривается использование существующего сервера консолидированной АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы», расположенного на площадке МГЭС «Джабаглы». Функционально, сервер осуществляет сбор информации от УСПД МГЭС «Джабаглы».

Так же, сервером АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы» осуществляется обмен данными с ЦБД АСКУЭ Системного оператора.

Таким образом, топологически, АСКУЭ МГЭС «Джабаглы» являясь частью консолидированной АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы», представляет собой вертикально интегрированную структуру типа "звезда" по схеме: счетчики электроэнергии - УСПД - сервер АСКУЭ - ЦБД АСКУЭ СО. Такую же структуру можно выделить и при передаче информации в АСКУЭ ТОО «Онтустик Жарык Транзит»: счетчики электроэнергии – УСПД - сервер АСКУЭ ТОО «Онтустик Жарык Транзит».

Сбор данных от УСПД на сервер консолидированной АСКУЭ Серверная МГЭС «Джабаглы» и доступ с АРМ пользователей (при необходимости) к серверу АСКУЭ организуются через сеть Internet.

14. КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

Энергоснабжающая организация должна обеспечить в точке присоединения к энергосистеме качество отпускаемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Нормируемое отклонение напряжения у потребителей в пределах $\pm 5\%$ от Уном. (требование ГОСТ 13109-97 и ПУЭ РК) обеспечивается проектными решениями путем применения на ЛЭП 10кВ проводов расчетного сечения, а на питающей подстанции – трансформаторов с автоматическим регулированием напряжения под нагрузкой с РПН. На шинах 10 кВ подстанции поддерживается стабилизированное напряжение на уровне $\pm 5\%$ от Уном. Это позволяет обеспечить оптимальный режим работы распределительной сети 10 кВ и выдержать нормированный уровень напряжения у потребителей, требуемый ГОСТ (т.е. $\pm 5\%$ от Уном.).

15. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.

При выполнении настоящего рабочего проекта выполнены требования Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении». Для обеспечения

энергосбережения предусматриваются следующие мероприятия:

1. Исключены непроизводительные расходы топливно-энергетических ресурсов (в данном случае-электроэнергии), то есть потери электроэнергии, вызванные отступлением от требований стандартов, Т.У. или паспортных данных по оборудованию.
2. В проекте применено современное оборудование, выпускаемое заводами в соответствии с действующими ГОСТ и ТУ.
3. ЛЭП 10кВ предназначены для передачи электроэнергии. Этот технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в атмосферу.
4. Обеспечена приоритетность безопасности и здоровья человека и охраны окружающей среды при транспортировке. Исключена возможность человеческих жертв, максимально сохранены зеленые насаждения.
5. Организован учет и контроль за расходованием потребляемой электроэнергии, его точность и достоверность.
6. Сечение ЛЭП-10 кВ выбрано по экономической плотности тока и проверено на допустимую потерю напряжения у электроприемников.

16.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Проект «Оценка воздействия на окружающую среду» выполнен отдельным томом. Проект разработан ТОО «**«**», 24.07.2021 года. В нем рассматриваются вопросы охраны окружающей природной среды объекта при выполнении строительно-монтажных работ.

Проект разработан в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан, Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации, СН РК 1.02-03-2011 и другими действующими нормативными и методическими документами.

Основными мероприятиями по охране окружающей среды являются: поддержание чистоты и порядка на площадках; профилактика и надлежащее содержание используемых машин и механизмов; заправка машин и механизмов ГСМ на специально оборудованной площадке из топливозаправщиков, применение технически исправных машин и механизмов.

Охрана окружающей природной среды в период строительства обязывает строительные организации выполнять следующие основные мероприятия, направленные на сохранение окружающей природной среды в процессе выполнения соответствующих строительно-монтажных работ:

- во избежание порчи окружающей природной среды необходимо строго соблюдать границы территорий, отводимых для данного

строительства, а территорию строительной площадки и рабочие места следует оснащать инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;

- для защиты грунтовых и поверхностных вод, а также земли от загрязнения следует запрещать мойку машин и механизмов, а также слив горюче-смазочных материалов вне специально оборудованных для этого мест;

- с целью защиты от загрязнения воздушного пространства необходимо запрещать на строительных площадках разжигание костров с использованием дымящих видов топлива.

Для снижения пылеобразования, в теплый период года, на внутриплощадочных дорогах производить увлажнение дорожного полотна дождевальными машинами с количеством проходов не менее один раз в час и чистка дорог уборочной техникой не менее одного раза в неделю.

Перечисленные выше мероприятия дополняются и уточняются при разработке ППР с учетом конкретных местных условий осуществления строительства.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную). Производственный шум и вибрация отсутствуют, устанавливается на достаточном расстоянии от жилых зон. В связи с этим проведение воздухо-водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

После сооружения, водозаборного сооружения и водовода, земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в первоначальное состояние.

До начала работ по рытью траншеи под водовод, верхний плодородный слой должен быть снят и складирован вблизи котлованов. После окончания засыпки плодородный слой земли должен быть спланирован по верху засыпанных траншей равномерным слоем.

Площадь временного отвода земли на период строительства кабельных линий определена как полоса по трассе равная 5 м согласно СП РК 4.04-114-2014.

17. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций должны быть предусмотрены следующие меры:

- обеспечения бесперебойного хода работ в соответствии с заданным режимом и утвержденным планом работ;

- регулярное проведение совещания по соблюдению требований техники безопасности и мероприятий, указанных в проекте организации строительства и нормативно-технической документации;

- в дополнение регулярным совещаниям заказчик или местный орган технического надзора проводят без объявления регулярные проверки

состояния стройплощадки;

- обеспечение соблюдения законодательных предписаний всех требований охраны труда, и здоровья в течение всего периода строительных работ;

- обо всех непредусмотренных ситуациях (несчастных случаях с тяжелым или смертельным исходом) немедленно уведомляется заказчик и территориальный орган Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью. Работы должны быть незамедлительно приостановлены и могут быть возобновлены только с разрешения территориального органа Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью;

- эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утвержденному руководителем производства работ (подрядчиком).

18. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели приведены в таблице ниже:

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Сметный расчет стоимости строительства, в т.ч.:	тыс. т.	1751334,885
строительно-монтажных работ	тыс. т.	811116,551
оборудования, мебели и инвентаря	тыс. т.	752575,31
прочих работ и затрат	тыс. т.	187643,023
Общая нормативная продолжительность строительства	мес.	3
Водозаборное сооружение	шт.	1
Протяженность трассы водовода	м	1 350
Тип прокладки водовода		подземный
Количество нитей водовода	шт.	1
Материал труб водовода		сталь
Диаметр труб водовода	мм	1420x10
Категория электроснабжения		III
Протяженность воздушной линии 10 кВ	км.	7,14
Протяженность кабельной линии 10 кВ	км.	0,1

ГИП

В.Островский