

Общество с ограниченной ответственностью «НИЭП»

Член СРО «Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков», рег. № СРО-П-083-14122009

Член СРО «Уральское общество изыскателей», рег. № СРО-И-019-11012010

Заказчик — Общество с ограниченной ответственностью «Урал-ГИПроЦентр» (ООО «Урал-ГИПроЦентр»)

**ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ
ФАБРИКИ №5-к АО «ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК»
(ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО ОФ) В КАСЛИНСКОМ
РАЙОНЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ, НА УЧАСТКЕ
В КВ. № 53, 54, 55, 56, 57, 70, 71, 72, 84, 85
ВИШНЕВОГОРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 12 Иная документация в случаях,
предусмотренных федеральными законами.**

Часть 5 Критерии безопасности ГТС

083-0308-21-03-КБ

Том 12.5

Изм.	№док.	Подп.	Дата

Общество с ограниченной ответственностью «НИЭП»
Член СРО «Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков», рег. № СРО-П-083-14122009
Член СРО «Уральское общество изыскателей», рег. № СРО-И-019-11012010

Заказчик — Общество с ограниченной ответственностью «Урал-ГИПроЦентр» (ООО «Урал-ГИПроЦентр»)

**ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ
ФАБРИКИ №5-к АО «ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК»
(ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО ОФ) В КАСЛИНСКОМ
РАЙОНЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ, НА УЧАСТКЕ
В КВ. № 53, 54, 55, 56, 57, 70, 71 ,72, 84, 85
ВИШНЕВОГОРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 12 Иная документация в случаях,
предусмотренных федеральными законами**

Часть 5 Критерии безопасности ГТС

083-0308-21-03-КБ

Том 12.5

Директор

ГИП



А.В. Чернышова

Л.А.Зуб

Согласовано:

Генеральный директор
АО «Вишневогорский ГОК»

Коньков Г.Н.

_____ 2021 г.

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ

**гидротехнических сооружений хвостохранилища
АО «Вишневогорский ГОК»**

Обозначение	Наименование	Примечание
083-0308-21-03-КБ-С	Содержание тома	
083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Текстовая часть	
	Графическая часть	
083-0308-21-03-КБ-ТЧ л.1	Генплан. М 1:5000	

Согласовано


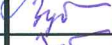


Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

083-0308-21-03-КБ-С

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Разраб.	Гуринович			
Проверил	Зуб			
ГИП	Зуб			
Н. контр.	Гуринович			
Утверд.				

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	

ООО «НИЭП»


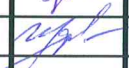
В составлении тома принимали участие:

№№ п./п.	Фамилия, имя, отчество	Должность	Подпись
1	Зуб Л.А	ГИП по ГТС	
2	Тягнирядно А.Г.	Ведущий инженер	

Согласовано	

Подп. и дата	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гуринович			
Проверил		Зуб			
ГИП		Зуб			
Н. контр.		Гуринович			
Утверд.					

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	

ООО «НИЭП»

Содержание

Введение.....	3
1. Общие положения.....	4
2. Характеристика природных условий района расположения ГТС.....	6
2.1 Топография.....	6
2.2 Климат.....	6
2.3 Гидрологические сведения.....	8
2.4 Инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические условия... ..	9
2.5 Сейсмические условия.....	10
3. Краткая характеристика объекта.....	11
4. Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС в результате воздействия каждого источника опасности в отдельности и одновременно нескольких источников опасности... ..	14
4.1 Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии и повреждения.....	14
4.2 Максимальное значение вероятности аварии ГТС.....	16
5. Перечень объектов мониторинга безопасности ГТС.....	18
6. Перечень контролируемых показателей состояния ГТС.....	19
7. Обоснование и методы определения критериев безопасности объектов мониторинга.....	20
8. Контролируемые показатели состояния ГТС и их предельных значений.....	2
9. Схема размещения средств измерений и состав визуальных наблюдений.....	7
10. Перечень использованной нормативной и технической документации.....	10
Приложения:.....	11
Приложения А: 1-ый этап. Секция №3 — пруд-отстойник. План. М 1:5000.....	12
Приложения Б: 2-ой этап. Секция №1, №2. План. М 1:5000.....	14
Приложения В: 1-ый этап. Секция №3 — пруд-отстойник. Поперечники по створам.	16
Приложения Г: 2-ой этап. Секция №1, №2. Поперечники по створам.....	18

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
							2

Введение

В соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.97 № 117-ФЗ степень безопасности ГТС оценивается на основании анализа и сопоставления фактических количественных и качественных контролируемых (диагностируемых) показателей состояния ГТС с критериями безопасности (или предельно допустимыми значениями показателей состояния).

В связи с этим разработка и обоснование критериев безопасности ГТС является необходимым при декларировании безопасности гидротехнических сооружений и ведении мониторинга безопасности.

Критерии безопасности ГТС Катенинского гидроузла выполнены согласно приказу Ростехнадзора от 24.01.2013 г. №25 «Об утверждении Рекомендаций по проверке критериев безопасности гидротехнических сооружений объектов энергетики».

ООО «НИЭП» является членом СРО «Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков» (СРО «МАОП»), рег. N СРО-П-083-14122009; номер члена в реестре СРО (ООО «НИЭП»): 0308, и членом СРО Ассоциация «Уральское общество изыскателей» (А «Уральское общество изыскателей», рег. N СРО-И-019-11012010; номер члена в реестре СРО (ООО «НИЭП»): 324.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
083-0308-21-03-КБ-ТЧ					Лист
					3

1. Общие положения

Оценка изменения состояния гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации проводится на основе анализа данных натуральных наблюдений в рамках ведения мониторинга безопасности ГТС путем сопоставления ряда качественных и количественных контролируемых показателей состояния сооружений с их предельно допустимыми значениями по условиям обеспечения нормального уровня безопасности при эксплуатации.

В соответствии со ст.3 Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» № 117-ФЗ от 21.07.97, критериями безопасности ГТС являются предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии гидротехнического сооружения и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений, в составе декларации безопасности гидротехнических сооружений.

Под предельно допустимыми значениями показателей имеются в виду такие значения, при достижении которых устойчивость или прочность основания, сооружений или их отдельных элементов еще соответствуют нормативным требованиям.

Предельно допустимые значения показателей работы гидротехнических сооружений определяются проектом на основании расчетов по их пригодности к эксплуатации в соответствии с действующими нормативами, а также результатов модельных исследований.

При отсутствии расчетов предельно допустимые значения могут приниматься равными измеренным значениям показателей, установившимся в течение нескольких предыдущих лет при условии нормальной эксплуатации сооружения.

Предельно допустимые значения контролируемых показателей рекомендуется уточнять по данным натуральных наблюдений, при этом устанавливаются как абсолютные значения показателей, так и допустимая интенсивность их изменения во времени.

Уточнение и изменение предельно допустимых значений показателей должно производиться специальной комиссией с участием представителей органов государственного надзора, проектной и научно-исследовательских организаций. В виде отдельного документа они передаются службе эксплуатации для учета при очередной оценке состояния сооружений.

Согласно приказу Ростехнадзора от 24.01.2013 г. №25 «Об утверждении Рекомендаций по проверке критериев безопасности гидротехнических сооружений объектов энергетики» эксплуатационное состояние ГТС оценивается как: нормальное состояние; пониженное состояние; неудовлетворительное состояние; опасное состояние в зависимости от соответствия фактических параметров критериям безопасности ГТС.

- K1 - критерии безопасности 1-го уровня соответствуют переходному состоянию от пониженного состояния в неудовлетворительное;

- K2 - критерии безопасности 2-го уровня соответствуют переходу в опасное состояние.

В то же время следует отметить, что в ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварии гидротехнических сооружений» регламентировано четыре категории состояния ГТС, характеризующие:

- нормальный уровень безопасности;

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
							4

- пониженный уровень безопасности;
- неудовлетворительный уровень безопасности;
- опасный уровень безопасности.

Отнесение состояния объекта к одному из указанных уровней проводится в соответствии с учетом результатов сопоставления фактических значений контролируемых показателей с критериями безопасности (ПДЗ).

Следует отметить, что в соответствии при специальном обосновании допускается устанавливать один уровень критериев безопасности, определенных по количественным показателям при основных сочетаниях нагрузок.

При этом принимается, что увеличение (уменьшение) фактического (измеренного на сооружении) значения одного или нескольких показателей по отношению к соответствующим критериям безопасности говорит о наступлении состояния, при котором дальнейшая безопасная эксплуатация ГТС в проектном режиме невозможна без выполнения в согласованные (установленные) органами государственного надзора сроки организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности сооружений и предотвращению аварийных ситуаций на объекте.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	5
083-0308-21-03-КБ-ТЧ						Лист

2. Характеристика природных условий района расположения ГТС

2.1 Топография

Вишневогорское месторождение нефелин-полевошпатового сырья расположено на территории Каслинского муниципального района Челябинской области в границах Вишневогорского городского поселения, в 2 км к юго-западу от поселка городского типа Вишневогорск.

Ближайшими населёнными пунктами являются: г. Касли (24 км), г. Кыштым (60 км), г. Верхний Уфалей (60 км). Расстояние от областного центра — г. Челябинска составляет 160 км, от центра УрФО г. Екатеринбурга — 150 км.

Участок местности, к которому приурочено Вишневогорское месторождение нефелин-полевошпатового сырья, характеризуется сложными ландшафтными условиями: территория относится к западному склону Вишнёвых гор. Абсолютные отметки близ расположенных гор варьируют от +376 м до +576 м (г. Кобелиха) при отметках пониженных участков +250 м. Обнажённость участка слабая.

В радиусе 3-8 км от месторождения располагается целый ряд озёр (Булдым, Аракуль, Сунгуль, Силач и др.), обладающих значительными водными ресурсами.

Речная сеть в районе работ развита слабо и представлена небольшими речками и ручьями, преимущественно широтной ориентации, относящимися к речному подбассейну р. Тобол (бассейн р. Иртыш).

Участок расположен в районе с развитой инфраструктурой. На территории района действуют 9 крупных и средних, 106 малых предприятий и более 1 тысячи частных предпринимателей. В структуре экономики преобладает промышленное производство. Основной объём работ в промышленности выполняют крупные предприятия: АО «Кыштымский медеэлектролитный завод» (входит в состав Группы «Русская Медная Компания»), АО «Радий» (входит в состав концерна «КРЭТ»), АО «Вишневогорский ГОК» и др. Сельское хозяйство имеет подчиненное значение.

2.2 Климат

Географическое положение Челябинской области, удаленность ее от морей и океанов обуславливает резко континентальный климат, который характеризуется морозной малоснежной зимой, быстрым переходом от зимы к лету, сравнительно жарким и сухим летом.

Зима (ноябрь-март) – холодная, продолжительная, со снегопадами и метелями.

Весна (апрель-май) – прохладная, сухая, ветреная с преобладанием малооблачной погоды и резким колебанием температур. По ночам и до конца мая возможны заморозки.

Лето (июнь-август) – теплое, на юге территории временами жаркое. Осадки выпадают в виде коротких ливней.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата							Лист
			083-0308-21-03-КБ-ТЧ						
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Климатическая характеристика представлена по справке Челябинского ЦГМС - филиала ФГБУ "Уральское УГМС" (Приложение В) по данным ближайшей метеорологической станции Верхний Уфалей, расположенной по адресу: Челябинская область, г. Верхний Уфалей, ул. Крестьянская, д. 8:

-средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) (1934-2016 гг.) - плюс 23,1°С;

-среднемесячная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) (1934-2016 гг.) - плюс 16,9°С;

-среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца (январь) (1934-2016 гг.) - минус 14,9°С;

-средняя минимальная температура воздуха самого холодного месяца (январь) (1934-2016 гг.) - минус 18,7°С

Таблица 1.2.1 – среднегодовая повторяемость направлений ветра и штилей, % (1971-2016 гг.)

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТИЛЬ
8	6	9	10	8	15	34	10	24

-значение скорости ветра, превышаемое в данной местности в среднемноголетнем режиме в 5% случаев (1966-2016 гг.), — 6 м/с.

Таблица 1.2.2. - среднее многолетнее количество осадков по месяцам и за год, мм (1966-2016 г.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
25	21	23	34	51	70	96	61	48	50	37	29	545

Таблица 1.2.3 – среднее месячная и годовая температуры воздуха, градусы (1934-2016 гг.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-14.9	-13.3	-6.5	3.0	10.1	15.3	16.9	14.4	8.8	1.5	-6.8	-12.6	1.3

Таблица 1.2.4. – средне месячная и годовая скорость ветра, м/с (1971-2016 гг.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2.2	2.3	2.4	2.6	2.4	2.1	1.8	1.8	2.1	2.5	2.5	2.2	2.2

Таблица 1.2.5. – средняя месячная относительная влажность воздуха по месяцам и за год,% (1971-2016 гг.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
81	78	74	67	62	68	74	77	77	79	81	81	75

Из наблюдаемых метеорологических явлений к ОЯ (опасным явлениям) относятся сильный ветер, осадки, туман, метель, морозы, жара и гололедно-изморозевые отложения при достижении ими соответствующих критических значений (критериев), устанавливавшихся в различные периоды для конкретных территорий.

Подп. и дата
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ						Лист
												7

2.3 Гидрологические сведения

Гидрогеологические условия характеризуются наличием подземных безнапорных вод пластово-порового и трещинного типа, гидравлически связанных с уровнем воды в реке Булдымка. Направление грунтового потока в сторону реки Булдымка.

На исследованной территории на расстоянии 150 ÷ 200 м от скважины 245А расположен самоизливающий источник (родник). Родник оборудован трубой Д =260 мм, труба изношена, с ржавыми отверстиями. Около трубы выкопан котлован диаметром 10 ÷ 12м, полностью заполненный водой. Глубина родникового источника от поверхности земли 0,7 м. Высота трубы над землей 0,4м.

Питание горизонта грунтовых вод происходит за счет инфильтрации вод атмосферных осадков. Амплитуда сезонного колебания уровня грунтовых вод принимается равной ± 1,0м.

По состоянию на май, июль ÷ октябрь, декабрь 2020г. и январь 2021г. установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован почти во всех скважинах на глубине 0,1 ÷ 6,0м, что соответствует высотным отметкам 250,80÷280,60 м .

Питание горизонта подземных вод происходит за счет инфильтрации вод атмосферных осадков и положения уровня воды в пруде.

Амплитуда сезонного колебания уровня грунтовых вод принимается равной ±1,0м.

Водовмещающими грунтами на исследованной площадке являются все грунты залегающие ниже УУПВ.

Значения коэффициентов фильтрации приведены по результатам опытных откачек, выполненных на площадках в идентичных инженерно–геологических и гидрогеологических условиях, и результатов лабораторных исследований.

Значения коэффициента фильтрации рекомендуются следующие:

ИГЭ-2 Суглинок (dQ) - Кф= 0,25 м/сут.;

ИГЭ- 3 Супесь (аQ) - Кф= 2,4 м/сут.;

ИГЭ- 4 Песок (аQ) - Кф= 2,0 м/сут.;

ИГЭ- 5, 6, 7 Супесь, песок, дресвяный грунт (еMz) - Кф= 3,2 м/сут.;

ИГЭ- 8 щебенистый грунт (еMz) - Кф= 5,0 м/сут.;

ИГЭ- 9, 10 сланцы, сиениты (Pz) - Кф= 10,0 м/сут.;

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

												Лист
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ					8	

2.4 Инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические условия

В геоморфологическом отношении исследуемая территория приурочена к так называемой Булдымской депрессии и частично к восточному склону Каганских гор и представляет собой широкую долину с плоским местами всхолмленным дном, по которому протекает река Булдымка. Русло реки проходит преимущественно у левого склона долины, т.е. вдоль подножья Каганских гор. Ширина и глубина реки непостоянные. Дно реки заиленное, местами заторфованное. По берегам растет камыш. Большая часть исследованной территории заболочена и подтоплена.

Рельеф исследованной территории горный, с наличием межгорных ложбин, карьеров и отвалов, характеризуется большими перепадами по высоте. Высотные отметки устьев скважин варьируют в пределах 251,50÷283,80м. Высотное превышение в пределах площадки составляет 31,0 м.

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия приведены по результатам инженерно-геологических изысканий 2020-21 года (Технический отчет «Вишневогорский ГОК» (Хвостовое хозяйство ОФ) в Каслинском районе Челябинской области, на участке в кв. № 53, 54, 55, 56, 57, 70, 71, 72, 84, 85, Вишневогорского лесничества) (ООО «ЧЕЛЯБГИПРОМЕЗ-Проект»).

В геологическом отношении исследуемая территория сложена коренными породами палеозойского возраста, представленными сиенитами и сланцами, различной степени прочности. Кровля скальных грунтов представлена сильнотрещинистыми и малопрочными породами, повсеместно перекрытыми элювиальными крупнообломочными и супесчаными грунтами. Элювиальные грунты являются совокупностью продуктов выветривания скальных грунтов. Отложения четвертичной системы развиты почти повсеместно, по генезису подразделяются на делювиальные, аллювиальные и биогенные современные осадки. Поверхность преимущественно задернована почвенно-растительным слоем, частично отсыпана техногенными насыпными грунтами.

Делювиальные суглинистые грунты встречаются в виде линз незначительной мощности в южной части исследуемой территории.

Аллювиальные отложения представлены преимущественно супесями, реже пылеватыми песками, залегают на большей части исследованной территории, на кровле элювиальных грунтов.

Современные биогенные осадки представлены торфами, залегают с поверхности, частично погребены под почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
083-0308-21-03-КБ-ТЧ					
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					Лист
					9

2.5 Сейсмические условия

Расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и для трёх степеней сейсмической опасности (А-10%, В-5%, С-1%) в течение 50 лет, согласно СП 14.13330.2018 составит для п. Вишневогорск Челябинской области по картам ОСР-2016-А; ОСР-2016-В — 6 баллов, по карте ОСР-2016-С — 7 баллов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата							Лист
			083-0308-21-03-КБ-ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

3. Краткая характеристика объекта

В комплекс основных проектируемых сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» входят:

- секции №№ 1-3 хвостохранилища, образованные ограждающими и фильтрующими дамбами;
- пруд-отстойник для дополнительного механического осветления оборотной воды;
- водосбросное сооружение, состоящее из водоприемных колодцев в секциях №№ 1-3 хвостохранилища и водосбросного коллектора;
- система возврата дренажных вод, состоящая из дренажных канав, проходящих вдоль низового откоса ограждающих дамб секций №№ 1, 2 хвостохранилища и насосных станций перекачки дренажных вод ДНС-1 и ДНС-2;
- система охраны окружающей среды, включающая в себя нагорные каналы для отвода поверхностных вод.

Секция №1

Первая секция запроектирована из расчета объема складированных хвостов- 549 тыс. т./год или (при плотности 1.41т/м³) -389тыс.м³/год и заполнения секции №2 -5 лет.

Объем заполнения секции №1- 2807,50тыс.м³ , площадь — 29,74га, срок эксплуатации секции №1-5,46 лет.

Гребень ограждающей дамбы секции №1- 285,30мБС, отметка заполнения хвостохранилища 283,50мБС.

Секция №2

Секция №2 хвостохранилища запроектирована из расчета количества складированных хвостов- 549 тыс. т./год или (при плотности 1.41т/м³) -389тыс.м³/год.

Объем секции №1- 4520тыс.м³ , площадь — 37,58га, срок эксплуатации- 8,8 лет.

Гребень ограждающей дамбы секции №2- 278,50мБС, отметка заполнения хвостохранилища 276,50мБС.

Секция №3

Объем секции №3 - 2699,63тыс.м³ , площадь — 23,19га, срок эксплуатации секции №3 - 5,3 года.

Гребень ограждающей дамбы секции №3 - 272,90мБС, отметка заполнения хвостохранилища 270,90 м БС.

Пруд-отстойник

Пруд- отстойник предназначен для отвода осветленной воды из секций №1,2,3 и приведения до состояния использования ее для оборотного водоснабжения обогатительной фабрики, располагается в границах хвостохранилища. Площадь пруда-отстойника 15,20га, объем-1930,5тыс.м³. Объем определен с учетом заполнения пруда-отстойника на 1-ом и 2-ом этапах эксплуатации секций №1,2,3 хвостохранилища:

- сброс поступившей водной составляющей пульпы из секций №1,2,3- 9432тыс.м³/год;
- объем потребления оборотной воды-1300м³/час (9431,5тыс.м³/год).

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ						Лист
						11

Основные параметры секций хвостохранилища и пруда-отстойника приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Наименование показателя	Пруд-отстойник	Секция № 3	Секция № 2	Секция № 1
Этап строительства	1-й этап строительства		2-й этап строительства	
Класс капитальности сооружений	III класс			
А. Ограждающие дамбы и чаша сооружений				
Максимальная высота насыпи, м	19,90		20,0	
Отметка гребня, мБС	272,90	272,90	278,50	285,30
Отметка заполнения водой/хвостами, мБС	270,90	270,90	276,50	283,50
Емкость, млн. м ³	1,93	2,7	4,52	2,807
Площадь пляжа/зеркала, га	15,19	23,19	37,58	29,74
Протяженность по оси ограждающей дамбы, км	3,01		3,78	
Ширина ограждающих дамб по гребню, м	8,0			
Крутизна верхового откоса	1:2,5		1:2,5	
Крутизна низового откоса	1:2,5		1:2,5	
Тип противофильтрационного экрана	битумная геомембрана		глина	
Контрольно-измерительная аппаратура:				
- пьезометры:	20		20	
- грунтовые марки:	5		5	
- наблюдательные скважины:	4		4	
- водомерные рейки на водоприемных колодцах:	1		3	
Материал отсыпки	скальный грунт		скальный грунт	
Б. Разделительная (фильтрующая) дамба				

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Максимальная высота насыпи, м	19,4	19,64		
Протяженность по оси дамбы, км	0,404	0,611		
Отметка гребня, мБС	272,90	285,30		
Ширина по гребню, м	8,0	8,0		
Крутизна откосов	1:2,5	1:2,5		
Материал отсыпки	скальный грунт	скальный грунт		
В. Нагорные каналы				
Количество, шт	2 (НК-1, НК-2)	2 (НК-3, НК-4)		
Протяженность общая, м	2540,4; 1653,9 (НК-1); 886,5 (НК-2)	1960,0; 1404,0 (НК-3); 556,0 (НК-4)		
Ширина по дну, м	2,5	2,5 (НК-4)		
Максимальная глубина выемки, м	1,6 (НК-1); 2,95 (НК-2)	1,0 (НК-3); 1,37 (НК-4)		
Уклон дна, д. ед.	1,6 (НК-1); 2,95 (НК-2)	0,004-0,044 (НК-3); 0,0032-0,015 (НК-4)		
Г. Дренажные каналы				
Количество, шт	нет	2 (дренажная канава № 1, дренажная канава № 2)		
Протяженность общая, м	-	(дренажная канава № 1); (дренажная канава № 2)		
Ширина по дну, м	-			
Максимальная глубина выемки, м	-	1,74 (дренажная канава № 1); 0,5 (дренажная канава № 2)		
Уклон дна, д. ед.	-	0,005-0,04 (дренажная канава № 1); 0,007-0,028 (дренажная канава № 2)		
Д. Распределительные пульпопроводы				
Суммарная длина, км	1,89	2,313		
Диаметр	DN 600	DN 600		
Количество выпусков, шт.	14	30		
Е. Водосбрасные колодцы				
Количество	-	1	2	1
Размеры, м	1,4x1,4			

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

4. Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС в результате воздействия каждого источника опасности в отдельности и одновременно нескольких источников опасности

На ГТС хвостохранилища АО "Вишневогорский ГОК" возможны следующие сценарии развития гидродинамической аварии:

1. Обрушение низового откоса ограждающей дамбы при потере статической устойчивости сооружения.

Причины развития аварии:

- не полный учет при проектировании особенностей инженерно-геологических условий площадки хвостохранилища, а также некачественная подготовка его основания в строительный период;
- укладка некондиционных грунтов в тело ограждающей дамбы;
- некачественное уплотнение материала тела ограждающей дамбы;
- превышение уровня воды в пруду-отстойнике предельно допустимого.

2. Разрушение ограждающей дамбы из-за потери фильтрационной прочности тела или основания.

Причины развития аварии:

- укладка в тело дамбы некондиционного, отличного от проектного грунта, некачественное уплотнение материала;
- плохое уплотнение грунтов дамбы и основания;
- ошибки эксплуатации.

Наиболее вероятная авария может произойти в результате обрушения низового откоса ограждающей дамбы при потере статической устойчивости сооружения.

4.1 Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии и повреждения

Оценка риска аварии гидротехнических сооружений хвостохранилища АО «Вишневогорский ГОК» проводилась в соответствии с ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения» .

Интегральная оценка проводилась путем определения совокупного влияния факторов, отражающих степень опасности и степень уязвимости ГТС.

Степень риска аварии (D_a) оценивается по принципу пересечения этих событий в виде произведения $D_a = \lambda \cdot v$.

Инв. № подл.	Подп. и дата						Лист	
	Подп. и дата							
							083-0308-21-03-КБ-ТЧ	14
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

По величине коэффициента риска R_a можно судить о вероятности аварии ГТС, учитывая, что на основании имеющихся статистических данных величина риска на гидротехнических сооружениях оценивается по критериям, приведенным в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Степень опасности (уязвимости)	Диапазоны возможных балльных значений	
	Балл (a^i)	Балл (b^i)
0 - опасность отсутствует	$a^i=0$	$b^i=0$
1 - малая опасность	$0 < a_i \leq 1$	$0 < b_i \leq 1$
2 - средняя опасность	$1 < a_i \leq 2$	$1 < b_i \leq 2$
3 - большая опасность	$2 < a_i \leq 3$	$2 < b_i \leq 3$

Опасность аварии на ГТС определяется следующими показателями:

1 Превышение принятых при обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий (a^1).

2 Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям (a^2).

3 Соответствие проекту конструкции сооружения, технологии его возведения и свойств материалов сооружения и основания (a^3).

4 Соответствие проекту условий эксплуатации сооружения и условий проведения мониторинга его состояния и безопасности (a^4).

Таблица 4.1.2 Оценка показателя a^1

Показатель опасности	Степень опасности	Код балл	Отличительные признаки экспертной оценки
1	Малая	$\frac{1}{0 < a_1 \leq 1}$	Показатели возможных нагрузок и воздействий на ГТС превышают расчетные значения, принятые при проектировании, но при этом не возникает прямой угрозы разрушения ГТС и/или потери им основных качеств своего назначения.
2	Опасность отсутствует	0	Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам
3	Малая	$\frac{1}{0 < a_3 \leq 1}$	Незначительные отклонения от проекта, которые не приведут к нарушениям эксплуатационного режима ГТС
4	Опасность отсутствует	0	Полное соответствие современным нормативным и (или) проектным требованиям по всем оцениваемым факторам

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Показатель уязвимости	Степень уязвимости	Код балл	Отличительные признаки экспертной оценки
1.	Малая	$\frac{1}{0 < b_1 \leq 1}$	Наличие локальных повреждений элементов конструкций и сооружений, которые могут быть устранены в ходе текущих (плановых) ремонтных работ; отсутствие превышения ПДЗ контролируемых параметров состояния
2.	Малая	$\frac{1}{0 < b_2 \leq 1}$	Наличие локальных нарушений состояния окружающей среды в зоне влияния ГТС, которые могут быть устранены в ходе текущих (плановых) ремонтных работ. Превышения ПДЗ контролируемых параметров состояния отсутствуют
3.	Уязвимость отсутствует	0	Полное соответствие требованиям безопасной эксплуатации по всем оцениваемым факторам
4.	Уязвимость отсутствует	0	Полное соответствие современным нормативным и (или) проектным требованиям по всем оцениваемым факторам

В результате расчета получены интегральный код показателя опасности 1010, интегральный код показателя уязвимости 1100. Коэффициент опасности равен = 0,2000, коэффициент уязвимости равен = 0,1667.

Доза вредного воздействия на объекте равен $D_a = 0,2 \times 0,1667 = 0,0333$.

Согласно таблице 12 уровень безопасности соответствует «Нормальный уровень безопасности».

4.2 Максимальное значение вероятности аварии ГТС

Максимальное значение вероятности аварии ГТС, которое может привести к возникновению ЧС, рассчитано согласно ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения».

Расчёты коэффициента риска D_a позволяют не только определять уровень безопасности ГТС, но и оценивать вероятность возникновения аварии P_a (ГТС):

$$P_a(\text{ГТС}) = 0,5 \operatorname{erfc} \left[\frac{\beta \ln(D_a / D_k)}{\ln(D_{\text{доп}} / D_k)} \right]$$

где:

где $\operatorname{erfc} x$ - вероятностная функция:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

$$x = \frac{\left[\beta \ln \left(\frac{D_a}{D_k} \right) \right]}{\left[\ln \left(\frac{D_{доп}}{D_k} \right) \right]}$$

D^k - критическое (опасное) значение дозы вредного воздействия;

$D_{доп}$ - допустимое значение дозы вредного воздействия, выше которого не обеспечивается нормальный уровень безопасности ГТС;

β - коэффициент вероятности, зависящий от класса ГТС ; (для плотин III класса - 2,00);

Максимальное значение вероятности аварии ГТС хвостохранилища АО «Вишневогорский ГОК»:

$3,7 \times 10^{-7} / \text{год}$,

что согласно таб. 15 соответствует «приемлемому (допустимому) уровню риска» аварии ГТС.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
083-0308-21-03-КБ-ТЧ					Лист
					17

5. Перечень объектов мониторинга безопасности ГТС

К объектам мониторинга безопасности гидротехнических сооружений хвостохранилища «Вишневогорского ГОКа» относятся:

1. Сооружения: ограждающие дамбы, водосбросные колодцы.
- Б. Документация по ГТС.
2. Состояние службы эксплуатации.
- Г. Ведение контроля за состоянием ГТС.

Ниже в таблице 3.1. представлены все объекты мониторинга с данными по типам критериев безопасности, установленных по каждому из них.

Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование объекта мониторинга	Типы критериев безопасной эксплуатации
1.	Земляная плотина	Качественные и количественные
2.	Водосбросное сооружение	Качественные и количественные
3.	Документация по ГТС	Качественные
4.	Состояние службы эксплуатации	Качественные
5.	Ведение контроля за состоянием ГТС	Качественные

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Изм. № подл.

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

18

6. Перечень контролируемых показателей состояния ГТС

Для контроля объектов мониторинга устанавливаются контролируемые показатели - качественные и количественные. Качественные показатели определяются на основе визуальных наблюдений и экспертных оценок, а количественные показатели (параметры) определяются измерениями с помощью технических средств или вычисляются на их основе. Наиболее значимые для безопасности контролируемые показатели состояния ГТС и его влияния на окружающую среду - это диагностические количественные показатели:

Диагностические количественные показатели:

1. превышение гребня ограждающих дамб над уровнем воды в секциях хвостохранилища и пруда-отстойника;
2. уровни воды в пруда-отстойника;
3. деформации: осадки тела и основания ограждающих дамб;
4. геометрические параметры ограждающих дамб;
5. положение поверхности депрессии в теле ограждающих дамб;
6. пропускная способность водосбросных колодцев.

Качественные показатели:

7. появление и развитие просадок или пучения грунта на гребне, бермах или откосах плотины, в том числе воронок;
8. появление на гребне поперечных трещин глубже НПУ;
9. появление продольных трещин с образованием тела обрушения;
10. засорение, зарастание, промерзание дренажных устройств;
11. появление мокрого пятна или наледи на низовом откосе дамбы с развитием во времени;
12. выход фильтрационного потока на низовой откос и на дневную поверхность в нижнем бьефе (подтопление и заболачивание территории нижнего бьефа);
13. вымыв уплотняющих материалов из швов бетонных и железобетонных частей сооружений от воздействия потока;
14. коррозия и разрушение бетона;
15. ледовое воздействие на входную часть водосбросных колодцев.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
								19
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

7. Обоснование и методы определения критериев безопасности объектов мониторинга

Значения критериев безопасности или предельно допустимые значения количественных и качественных контролируемых показателей состояния основаны на проектных данных, результатах наблюдений в процессе эксплуатации, а также требованиях действующих нормативных документов.

Значения критериев безопасности по геометрическим параметрам сооружений (отметки, ширина гребня, заложения откосов, положение кривой депрессии) принимались в соответствии с проектными и по результатам расчетов устойчивости откосов.

Первый уровень критериев безопасности по коэффициенту устойчивости с учетом регламентируемых СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов», Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84^{*} значений $\gamma_n, \gamma_{fc}, \gamma_c$ (по классу ответственности, сочетанию нагрузок, условиям работы) для сооружений III класса определен равным нормативному значению при основных сочетаниях нагрузок – $k_{s, \text{lim}} = 1,15$.

Второй уровень принимался равным соответствующим коэффициенту устойчивости $k_{s, \text{min}} = 1,09$, при котором в соответствии с нормами должна обеспечиваться устойчивость откосов для ГТС III класса при особом сочетании нагрузок.

Критерии безопасности по отметкам гребня дамбы принимались в соответствии с установленными проектом значениями, исходя из требований действующих СП; при этом для 1-го уровня - с учетом превышения гребня над уровнем воды, для 2-го уровня – соответствующего фактической по результатам топогеодезической съемки с учетом произошедших за период эксплуатации осадок.

Для ширины гребня дамбы в качестве критерия 1-го уровня критериев безопасности приняты проектные значения, а для 2-го уровня – минимальная ширина из условия обеспечения устойчивости откосов и проезда автотранспорта.

Критерии безопасности по заложениям откосов дамбы приняты: для 1-го уровня безопасности – проектные значения, а для 2-го уровня – критические значения, соответствующие величинам коэффициента устойчивости 2-го уровня – $k_{s, \text{min}}^2 = 1,09$ (при специальном расчетном обосновании).

Критерии безопасности параметров фильтрационного режима назначаются с учетом данных проектных прогнозов расходов воды и положения кривой депрессии в теле плотины, а фильтрационной прочностью грунтов в соответствии с требованиями СП 39.13330.2019 «Плотины из грунтовых материалов», Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84 (табл. 8), исходя из величин критических средних градиентов напора $J_{cr, m}$. Первый уровень соответствует принятым в проекте величинам при заданных размерах плотины, а 2-ой уровень устанавливается в соответствии с величинами, допускаемыми по СП.

При назначении критериев осадки грунтовых сооружений (плотин, дамб) используется основная закономерность геомеханики по уплотнению грунтов под действием нагрузки.

При нормальной работе грунтовой плотины ход ее осадки должен носить плавный затухающий характер. При этом интенсивность приращения осадки с каждым годом или циклом измерений (выполняемым в определенное время года и при одинаковых условиях) должна уменьшаться, стремясь к нулю. Фактическая (измеренная) осадка в любой момент времени t не должна превышать расчетных значений для основного и особого сочетания нагрузок(если расчетная модель близка к реальной) и выходить за пределы доверительного интервала:

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
							20

$$Spac(t) - \Delta S \leq S_{нат}(t) \leq Spac(t) + \Delta S,$$

Состояние грунтовых гидротехнических сооружений характеризуется следующими качественными признаками: состоянием защитного покрытия (крепления); характером поверхности; наличием дефектов и повреждений; наличием трещин; проявлением процесса фильтрации воды.

Качественным признаком состояния защитного покрытия является нарушение его целостности в результате смыва, оползания и обнажения защищаемого грунта.

Изменение характера поверхности заключается в нарушении поверхности в виде локальных понижений (воронки, ям размывов) или повышений (бугров, баров), или волнистости и развития этих нарушений во времени.

Дефекты и повреждения грунтовых сооружений и территорий проявляются от действия дождевых и талых вод в виде водороев, промоин или оврагов; от внутренних процессов в виде суффозии, внутренних трещин, контактных выпора и размыва, карста в виде поверхностных локальных понижений (воронки); от деятельности землероев (кротов, землероек, слепышей и т.п.) в виде нарушений целостности поверхности и создания сосредоточенных ходов; от действия текущей воды на подводные части грунтовых сооружений в виде ям размыва или отложения наносов.

Трещины в грунтах являются следствием изменения напряженно-деформированного состояния грунтовых сооружений и их оснований при изменении уровней воды в верхнем и нижнем бьефах, в результате консолидации грунтов, развития оползневых процессов.

Процесс фильтрации воды в грунтовых сооружениях или на территориях проявляется визуально при повышении уровня грунтовых вод к поверхности грунта в виде появления зон влаголюбивой растительности, мокрых пятен или наледи (зимой), заболачивания; при выходе грунтовых вод на поверхность грунта в виде луж, ключей, грифонов или ручьев.

Согласно приказу Ростехнадзора от 24.01.2013 г. №25 «Об утверждении Рекомендаций по проверке критериев безопасности гидротехнических сооружений объектов энергетики» эксплуатационное состояние ГТС оценивается как: нормальное состояние; пониженное состояние; неудовлетворительное состояние; опасное состояние в зависимости от соответствия фактических параметров критериям безопасности ГТС.

- K1 - критерии безопасности 1-го уровня соответствуют переходному состоянию от пониженного состояния в неудовлетворительное;

- K2 - критерии безопасности 2-го уровня соответствуют переходу в опасное состояние.

Качественные контролируемые показатели критериальных значений K1, соответствующие условиям нормальной эксплуатации и K2, соответствующие началу развития предаварийного состояния.

Расчет устойчивости откосов ограждающих дамб хвостохранилища АО «Вишневогорского ГОКа»

Расчет устойчивости откосов выполняется в расчетном программном комплексе PLAXIS 2D, который представляет собой пакет прикладных вычислительных программ для конечно-элементарного расчета напряженно-деформированного состояния системы основание-фундамент-сооружение в условиях плоской или осесимметричной задачи.

В расчете принято поперечное сечение в секции №2 (рис. 2.1). Координаты характерных точек приведенных в табл. 3.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист 21

Расчетная схема поперечного сечения и расчетная сетка конечных элементов представлена на рисунках 3.1, 3.2

Таблица 3.1 – Координаты узловых точек

Point	X	Y
	[m]	[m]
0	0	278,5
1	8	278,5
2	53	260,5
3	54	260,5
4	55,5	259,5
5	57	259,5
6	59,25	261
7	63,75	261
8	66,75	259
9	68,75	259
10	70,75	260,3
11	95	261
12	-41,25	262
13	-85	262
14	-85	220
15	95	220
16	0	259,8
17	95	259
18	-39,9	262
19	-2,5	276,8
20	12,25	276,8
21	0	276,8
22	-33,69	259,8
23	-43,69	259,8
24	-44,89	261
25	-31,47	259,8
26	2,2	276,8
27	-85	261
28	-85	259,8
29	0	257,9
30	95	257,8974
31	0	255,5
32	95	255,5417
33	0	253,5
34	95	253,4687
35	0	251,5
36	95	251,4899
37	-85	251,5
38	-85	253,5
39	-85	255,5
40	-32	258,2
41	-85	258,5
42	-1,25	278

Инв. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док.
Подп.	Дата

43	9,25	278
44	1,5	278,5
45	6,5	278,5
46	64,49147	260,5057
47	58,5	260,5
48	60	261
49	63	261
50	-85	273,5
51	-36	273,5
52	-30	276,5
53	-5	276,5
54	-12,5	273,5

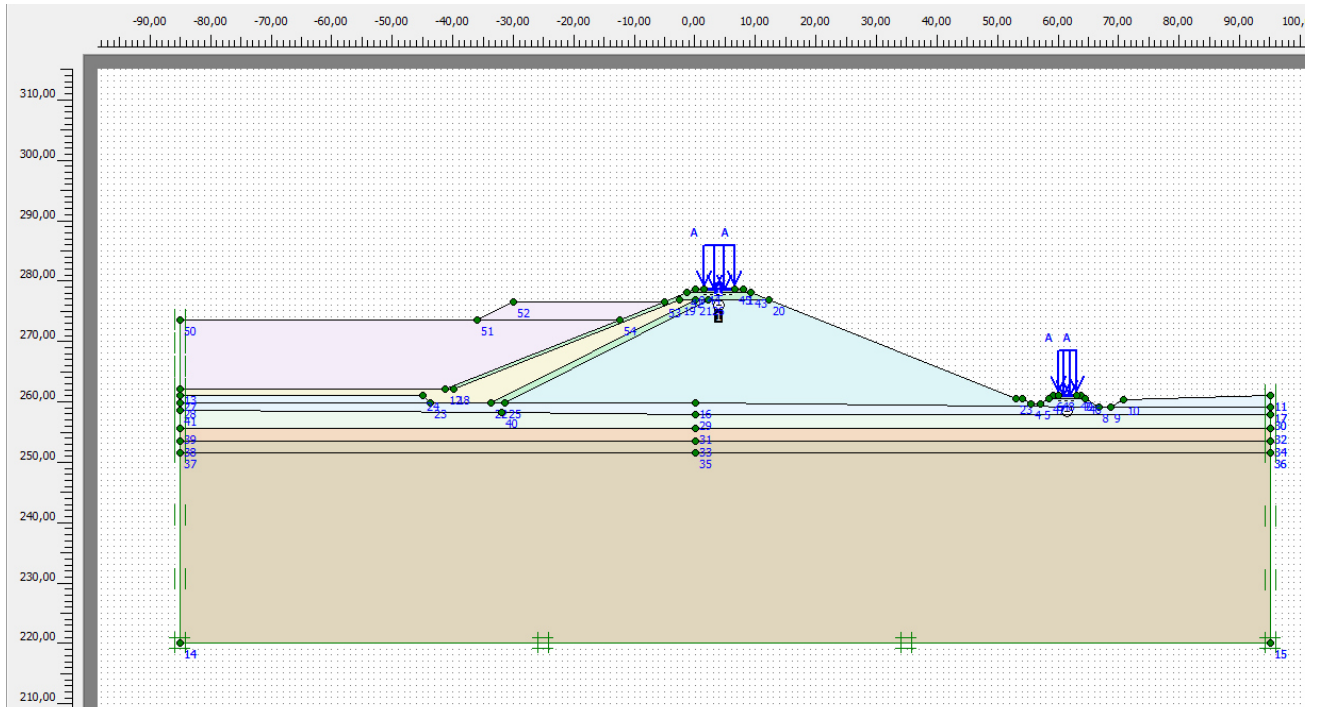


Рис. 3.1 Расчетная схема поперечного сечения дамбы

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

23

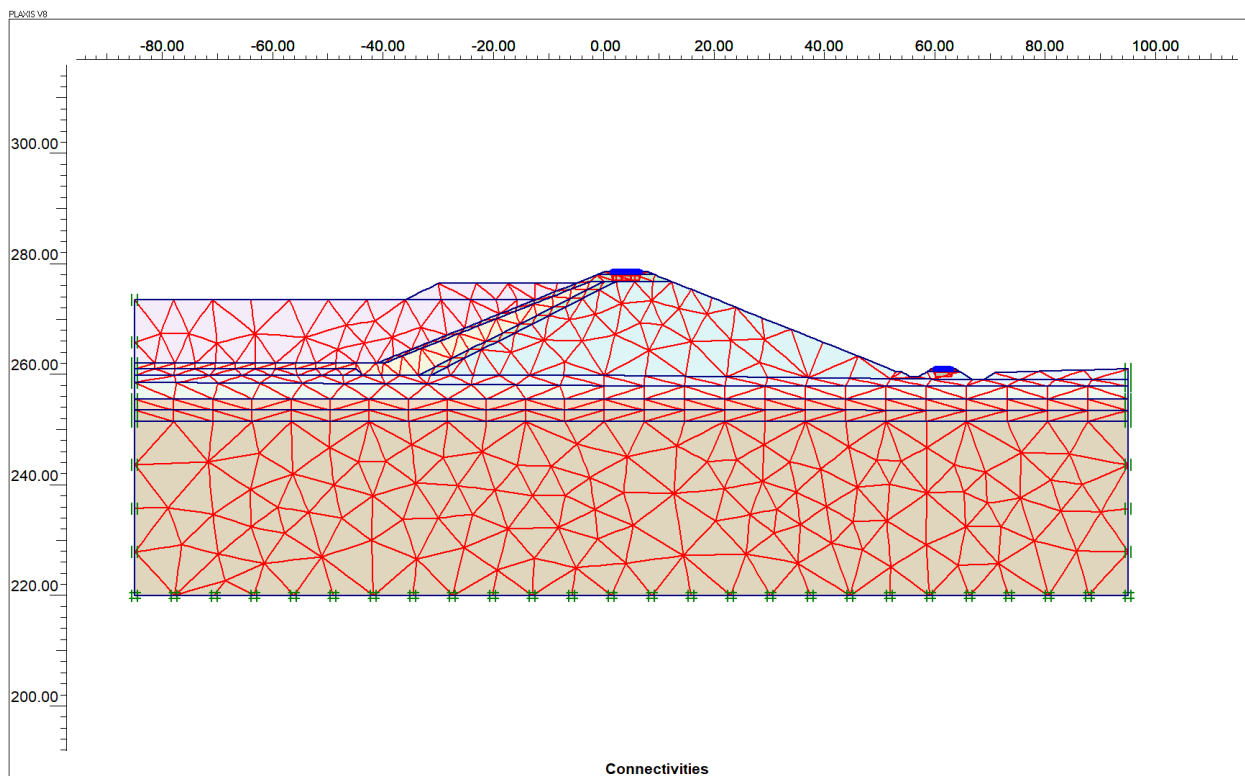


Рис. 3.2 Сетка конечных элементов

В расчете устойчивости используется упругопластическая модель Кулона-Мора. Расчетные параметры модели Кулона-Мора:

E – модуль деформации (модуль Юнга) $[кН/м^2]$;

ν – коэффициент Пуассона $[-]$;

c – сцепление $[кН/м^2]$;

ϕ – угол внутреннего трения $[^\circ]$;

ψ – угол дилатансии $[^\circ]$.

Значения данных величин принимались по таблице 2.1.

Расчет выполняется для двух характерных случаев:

3. Эксплуатационный случай: зола находится на отметке 276,50 м, прудок на отметке 275,50 м;

4. Аварийный случай: зола на отметке 276,50 м, прудок на отметке 276,0 м.

В результате расчета получены следующие результаты:

- зону потенциального обрушения откоса (рис. 3.3, 3.8);
- коэффициент устойчивости откоса (рис. 3.4, 3.9);
- кривая депрессии (рис. 3.5, 3.10);
- распределение фильтрационного расхода на выходе (рис. 3.6, 3.11);
- график сходимости результата расчета (рис. 3.7, 3.12).

Результаты расчета для эксплуатационного расчетного случая:

Ив. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

24

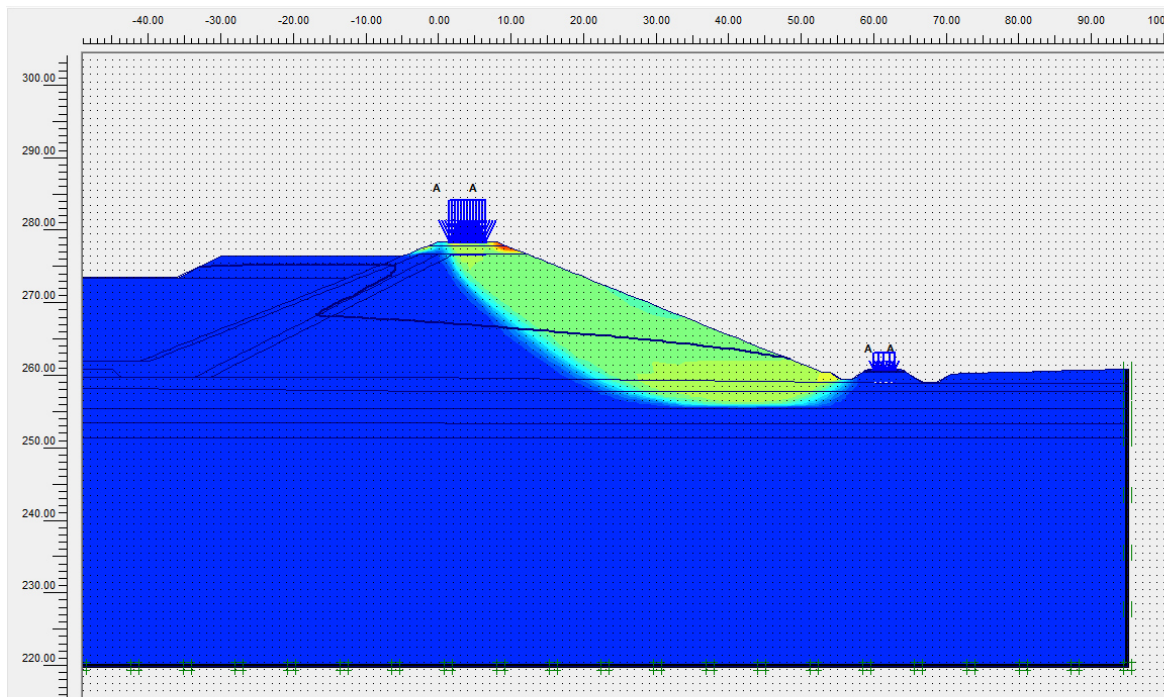


Рис. 3.3 Зона потенциального обрушения откоса

General | Parameters | Multipliers | Preview

Show
 Input values
 Reached values

Incremental multipliers		Total multipliers	
Mdisp:	N/A	Σ -Mdisp:	1,0000
MloadA:	N/A	Σ -MloadA:	1,0000
MloadB:	N/A	Σ -MloadB:	1,0000
Mweight:	N/A	Σ -Mweight:	1,0000
Maccel:	N/A	Σ -Maccel:	0,0000
Msf:	0,1000	Σ -Msf:	1,3436

Next | Insert | Delete...

Identification	Phase no.	Start from	Calculation	Loading input	Time	Water	F
Initial phase	0	0	N/A	N/A	0,00 ...	0	0
✓ <Phase 1>	1	0	Plastic	Staged construction	0,00 ...	0	1
✓ <Phase 2>	2	1	Plastic	Staged construction	0,00 ...	2	3
✓ <Phase 3>	3	2	Plastic	Staged construction	0,00 ...	3	6
✓ <Phase 4>	4	3	Plastic	Staged construction	0,00 ...	4	7
✓ <Phase 5>	5	4	Plastic	Staged construction	0,00 ...	5	8
✓ <Phase 6>	6	5	Phi/c reduction	Incremental multipliers	0,00 ...	5	9

Рис. 3.4 Коэффициент устойчивости откоса $\Sigma -M_{sf} = 1,3436$

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

25

General | Parameters | Multipliers | Preview

Show
 Input values
 Reached values

Incremental multipliers		Total multipliers	
Mdisp:	N/A	Σ -Mdisp:	1,0000
MloadA:	N/A	Σ -MloadA:	1,0000
MloadB:	N/A	Σ -MloadB:	1,0000
Mweight:	N/A	Σ -Mweight:	1,0000
Maccel:	N/A	Σ -Maccel:	0,0000
Msf:	0,1000	Σ -Msf:	1,3436

Next Insert Delete...

Identification	Phase no.	Start from	Calculation	Loading input	Time	Water	F
Initial phase	0	0	N/A	N/A	0,00 ...	0	0
✓ <Phase 1>	1	0	Plastic	Staged construction	0,00 ...	0	1
✓ <Phase 2>	2	1	Plastic	Staged construction	0,00 ...	2	3
✓ <Phase 3>	3	2	Plastic	Staged construction	0,00 ...	3	6
✓ <Phase 4>	4	3	Plastic	Staged construction	0,00 ...	4	7
✓ <Phase 5>	5	4	Plastic	Staged construction	0,00 ...	5	8
✓ <Phase 6>	6	5	Phi/c reduction	Incremental multipliers	0,00 ...	5	9

Рис. 3.4 Коэффициент устойчивости откоса Σ - $M_{sf} = 1,3436$

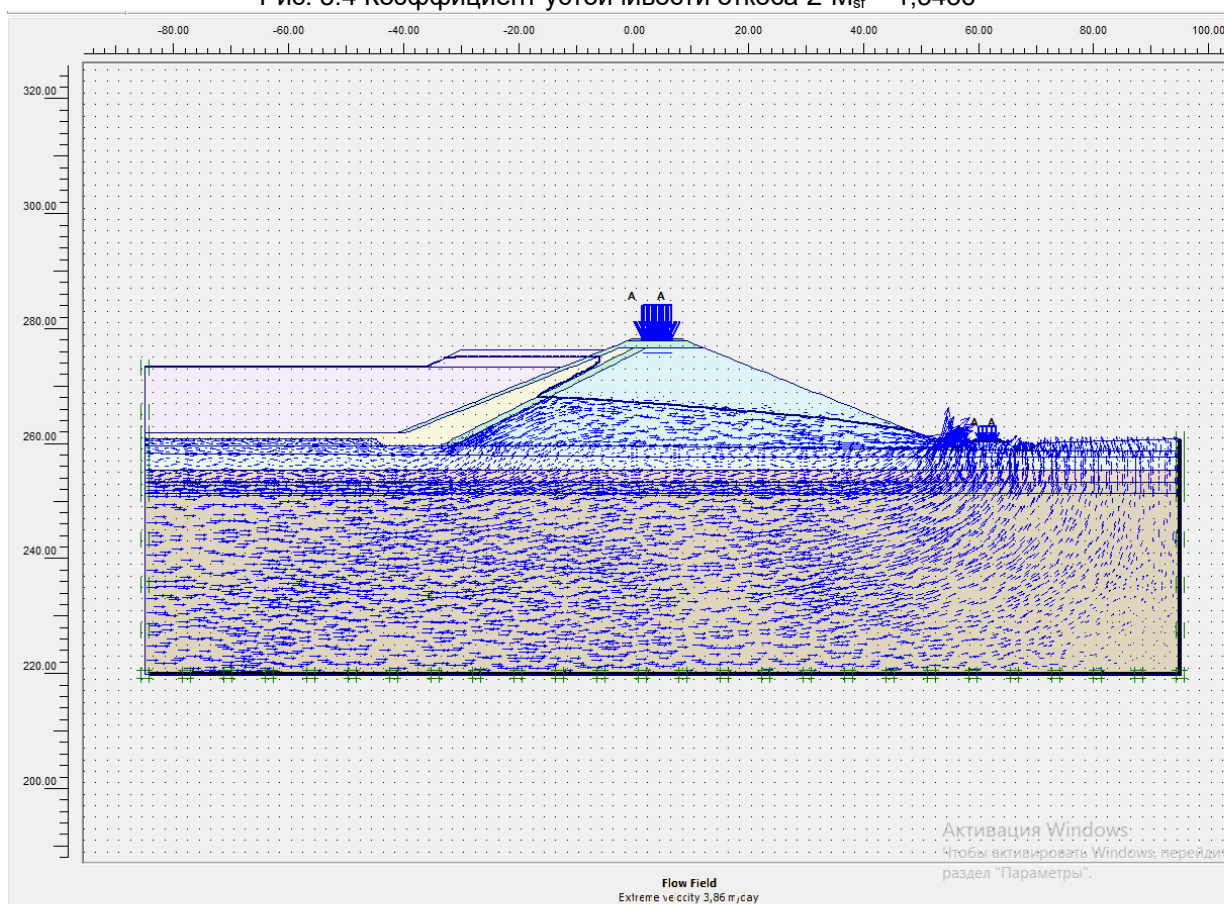


Рис. 3.5 Кривая депрессии

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

26

Результаты расчета для аварийного расчетного случая:

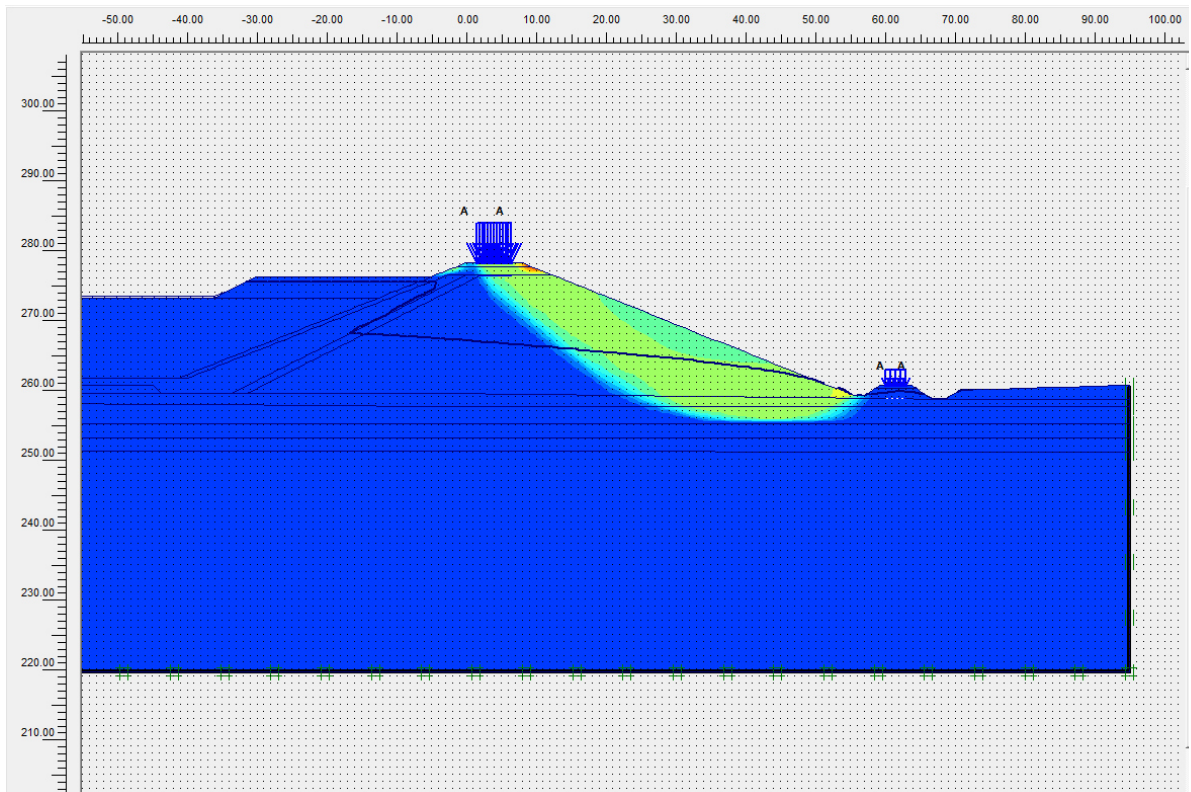


Рис. 3.8 Зона потенциального обрушения откоса

General | Parameters | **Multipliers** | Preview

Show
 Input values
 Reached values

Incremental multipliers		Total multipliers	
Mdisp:	N/A	Σ -Mdisp:	1,0000
MloadA:	N/A	Σ -MloadA:	1,0000
MloadB:	N/A	Σ -MloadB:	1,0000
Mweight:	N/A	Σ -Mweight:	1,0000
Maccel:	N/A	Σ -Maccel:	0,0000
Msf:	0,1000	Σ -Msf:	1,3296

Next | Insert | Delete...

Identification	Phase no.	Start from	Calculation	Loading input	Time	Water	F
Initial phase	0	0	N/A	N/A	0,00 ...	0	0
✓ <Phase 1>	1	0	Plastic	Staged construction	0,00 ...	0	0
✓ <Phase 2>	2	1	Plastic	Staged construction	0,00 ...	2	0
✓ <Phase 3>	3	2	Plastic	Staged construction	0,00 ...	3	0
✓ <Phase 4>	4	3	Plastic	Staged construction	0,00 ...	4	0
✓ <Phase 5>	5	4	Plastic	Staged construction	0,00 ...	5	0
✓ <Phase 6>	6	5	Phi/c reduction	Incremental multipliers	0,00 ...	5	0

Рис. 3.9 Коэффициент устойчивости откоса Σ -M_{sf} = 1,3296

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

27

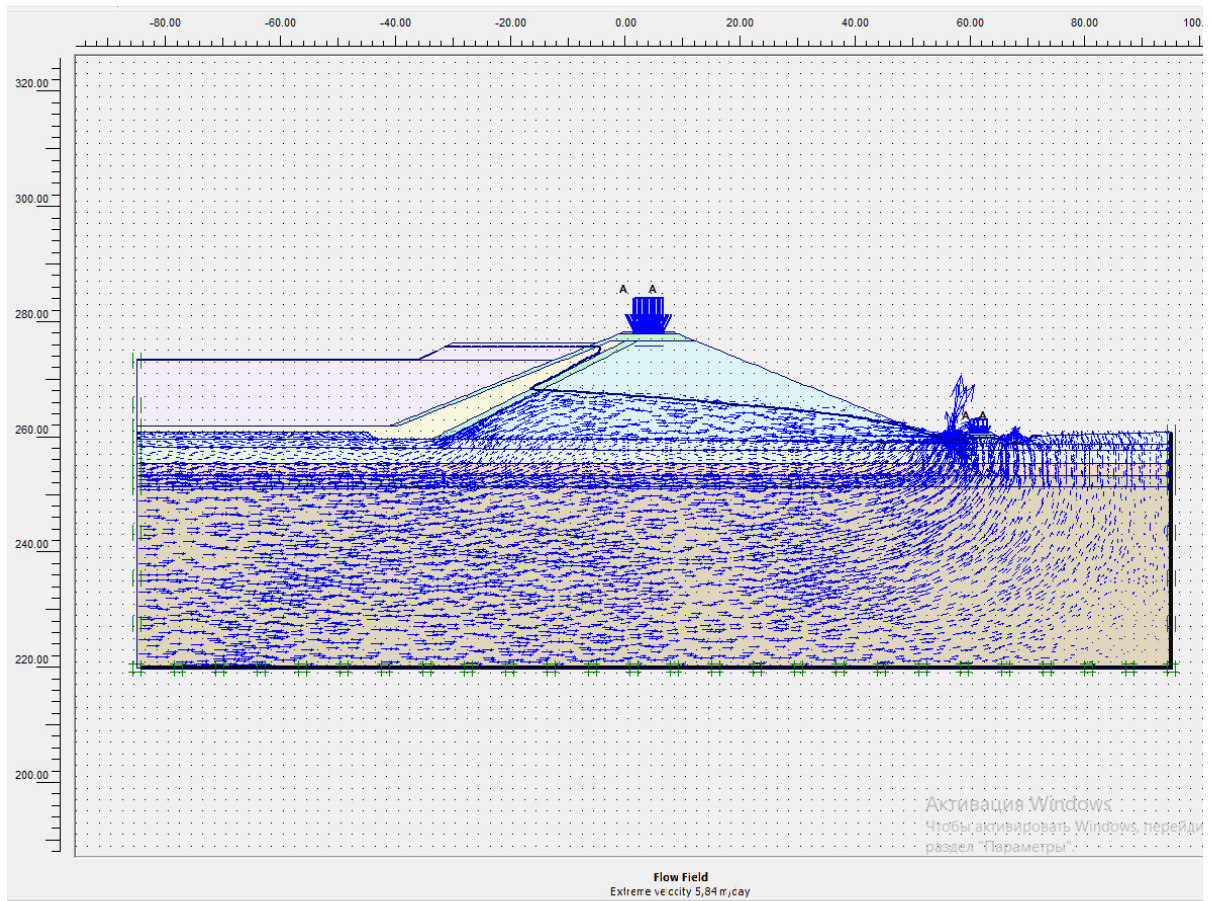


Рис. 3.10 Кривая депрессии

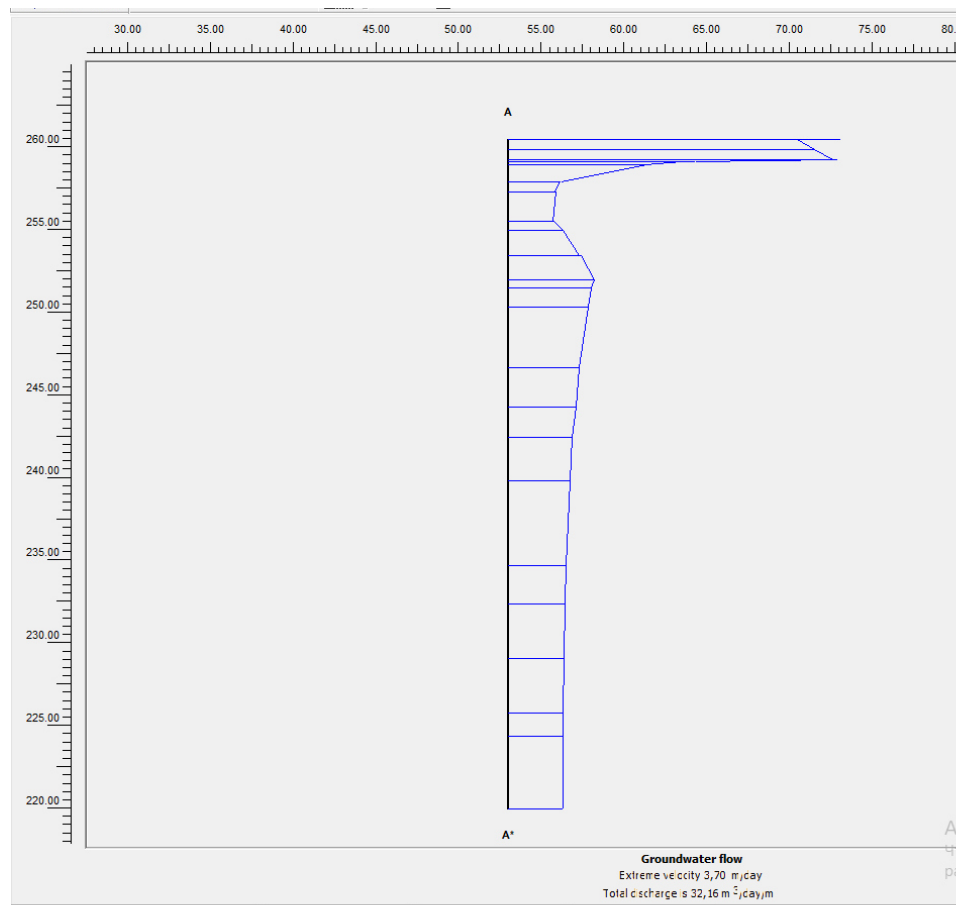


Рис. 3.11 Фильтрационный расход на выходе 32,16 м³/сут./на п.м.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док.
Подп.	Дата

Основные результаты расчета сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Основные результаты расчета

Расчетный случай	Коэффициент устойчивости, $\Sigma-M_{sf}$
1 Эксплуатационный	1,3436
2 Аварийный	1,3296

Проверяем выполнение условия устойчивости откоса:

$$k_s = \frac{R}{F} \geq \frac{\gamma_n \times \gamma_{lc}}{\gamma_c},$$

где $k_s = \Sigma-M_{sf} = 1,3296$ – минимальный коэффициент устойчивости (для второго аварийного случая);

$\gamma_{lc} = 0,95$ - коэффициент сочетания нагрузок (для особого сочетания нагрузок),

$\gamma_n = 1,15$ – коэффициент надежности по ответственности сооружения (для III класса сооружения),

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы.

$$\frac{\gamma_n \times \gamma_{lc}}{\gamma_c} = \frac{1,15 \times 0,95}{1,0} = 1,093,$$

$k_s = \Sigma-M_{sf} = 1,3296 > 1,093$.

Условие выполняется.

Фильтрационный расчет

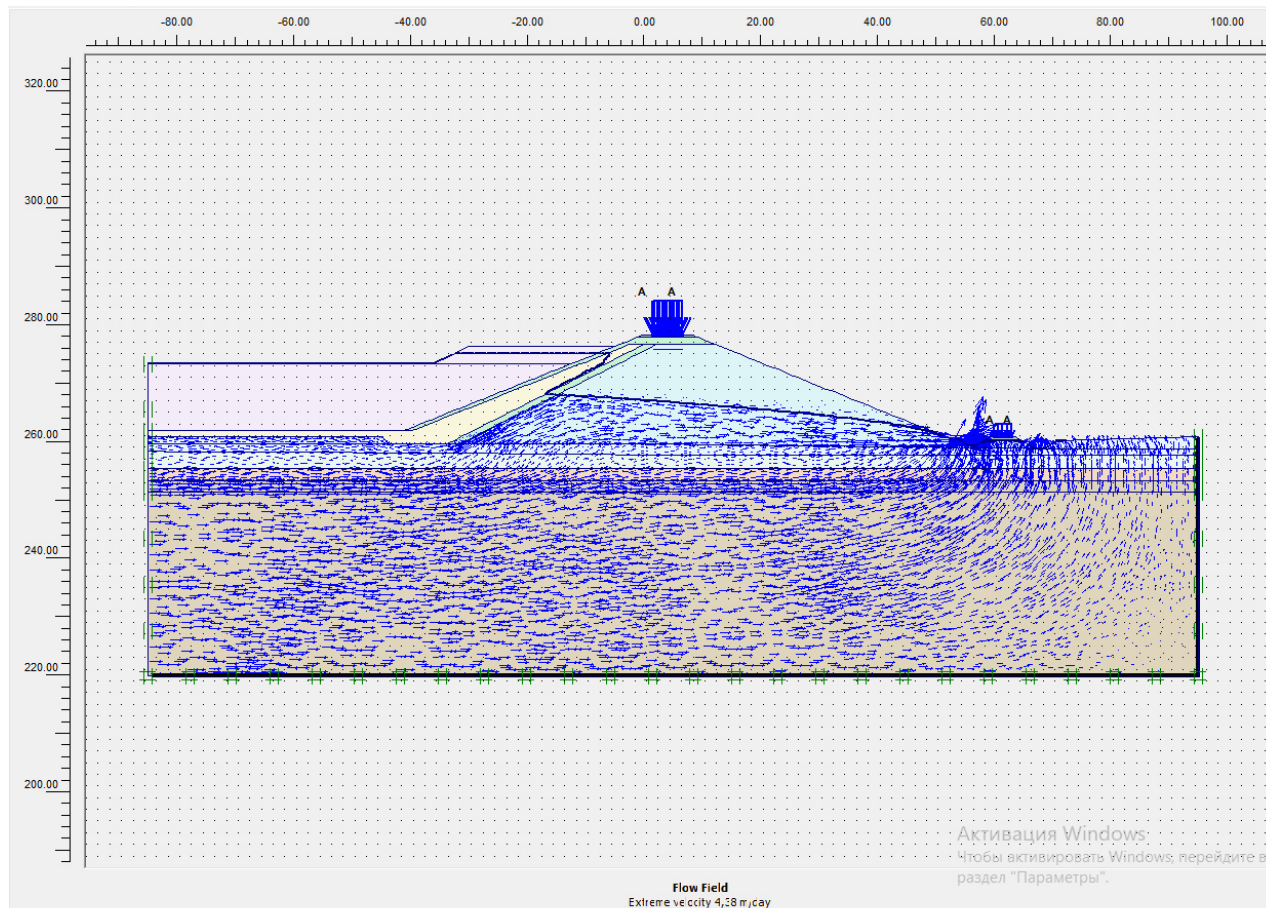


Рис. 1 Кривая депрессии

Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

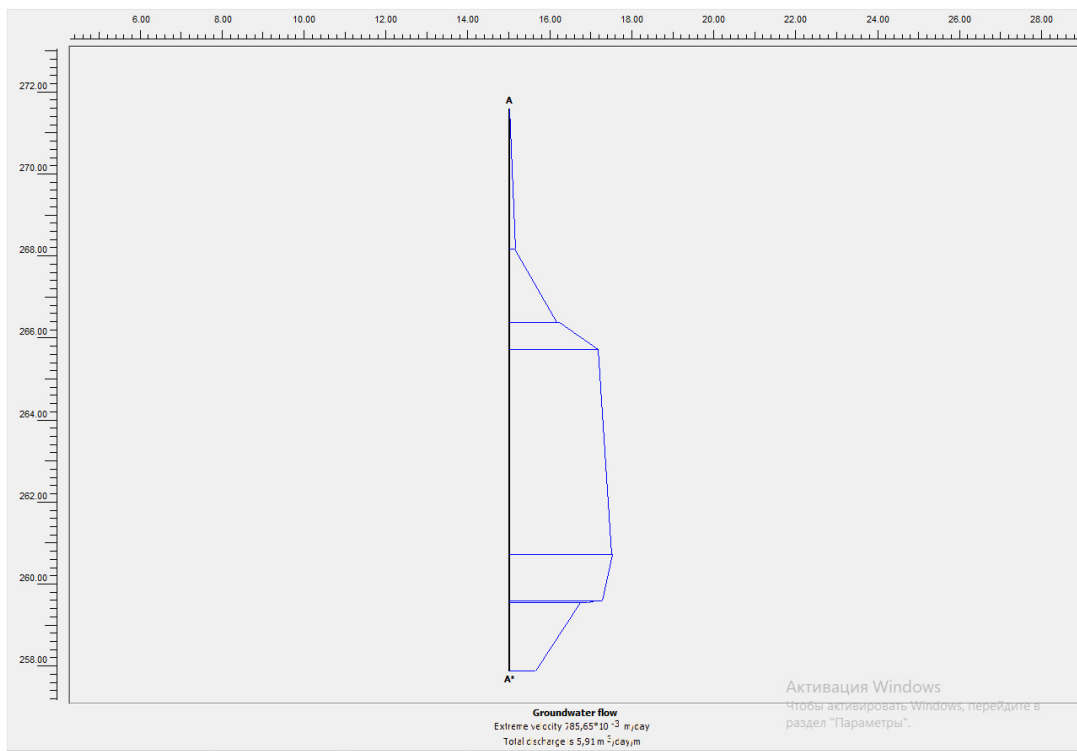


Рис. 2 Фильтрационный расход через тело дамбы 5,91 м³/сут/пм

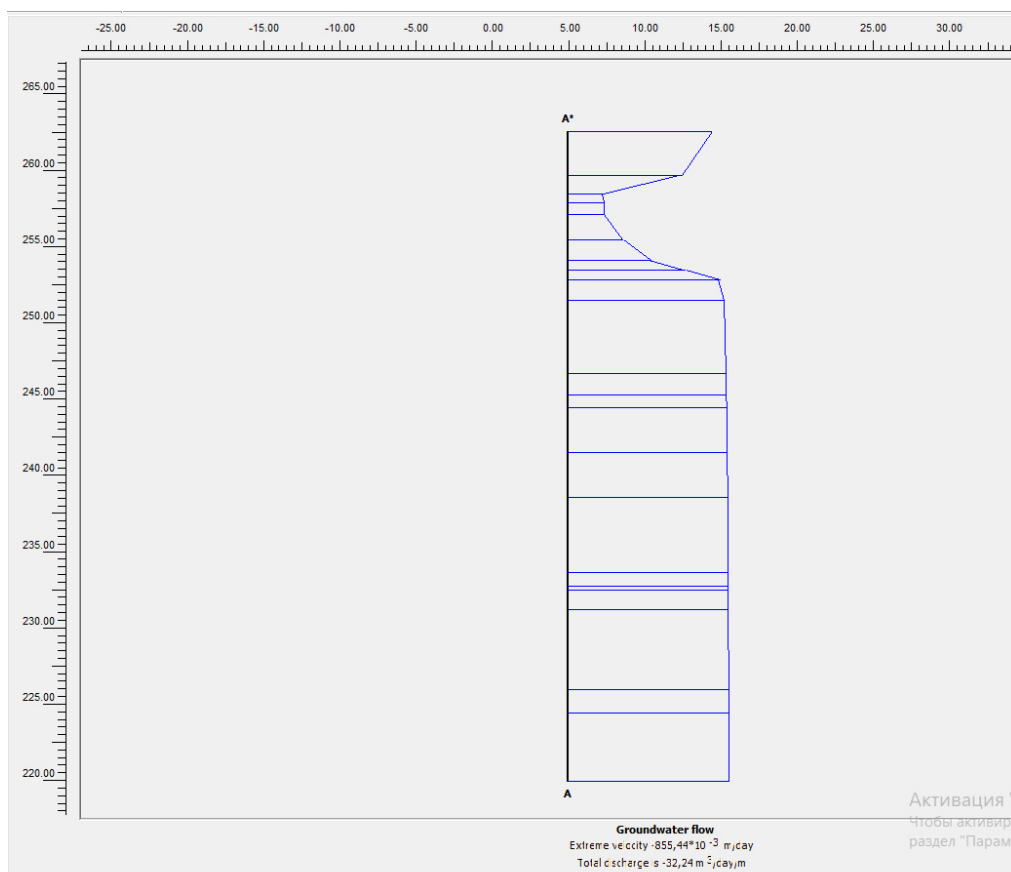


Рис. 3 Фильтрационный расход через основание дамбы 32,24 м³/сут/пм

Инв. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док.
Подп.	Дата

8. Контролируемые показатели состояния ГТС и их предельных значений

Таблица 8.1

№ № п/п	Контролируемые показатели состояния	Предельные значения	
		1-й уровень	2-й уровень
1	2	3	4
Количественные показатели			
1.	Отметка гребня, мБС Секция 1 Секция 2 Секция 3 Пруд-отстойник Разделительная (фильтрующая) дамба №1 Разделительная (фильтрующая) дамба №2	285,30 278,50 272,90 272,90 272,90 285,30	
2.	Отметка заполнения водой/хвостами, мБС Секция 1 Секция 2 Секция 3 Пруд-отстойник	283,50 276,50 270,90 270,90	
3.	Ширина гребня дамб, м	8,0	4,5
4.	Превышение гребня плотины над отметкой заполнения водой/хвостами, мБС Секция 1 Секция 2 Секция 3 Пруд-отстойник	1,8 2,0 2,0 2,0	
5.	Осадки и смещения дамб	а) затухающий характер осадок б) затухающий характер горизонтальных смещений	а) развивающийся (прогрессирующий) характер осадок б) развивающийся (прогрессирующий) характер горизонтальных смещений

Изм.	Инд. № подл.
Коп.уч	Подп. и дата
Лист	Подп. и дата
№ док.	Подп. и дата
Подп.	Подп. и дата
Дата	Подп. и дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

2

6.	Коэффициент устойчивости откосов: - верхового - низового	1,15 1,15	1,09 1,09
7.	Положение депрессионной кривой в теле плотины	в соответствии с расчетными значениями при НПУ (см. таблицу 8.2 и 8.3)	
8.	Средние градиенты фильтрационного потока	1,0	4,0 (по СП 39.13330.2012)
9.	Соответствие пропускной способности водосбросных сооружений: - водосбросные колодцы, м ³ /с	1,35	
10.	Коррозионный износ металлоконструкций, %	15	
11.	КИА	соответствие количества и фактических геодезических параметров проекту	
12.	Наличие материалов, инструментов, запасных частей и деталей для аварийного ремонта гидросооружений и механического оборудования в соответствии с нормами неснижаемого запаса, %	90	70

Качественные показатели

1.	Трещинообразование в ограждающих дамбах	наличие локальных трещин, поверхностных, малой глубины и протяженности	поперечные сквозные трещины, глубина которых не ниже сухого запаса плотины
2.	Наличие и развитие провалов, визуально определяемых деформаций, просадок и пучения грунта на гребне	Не допускается развитие провалов, просадок и пучения грунта на гребне плотины	
3.	Фильтрационные параметры	отдельные выходы чистых фильтрационных вод без содержания твердых частиц, без эрозии и размыва	выходы мутного фильтрационного потока на откос, вынос частиц грунта, фильтрационные деформации, размыв

Инва. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

3

4.	Механические повреждения металлоконструкций водосбросных колодцев	-	наличие трещин
5.	Состояние креплений, дорожного покрытия	- недопущение прогрессирующих разрушений и отклонений от заданного проектом и правилами эксплуатации состояния ГТС	
6.	Состояние КИА	- сохранность контрольно-наблюдательных скважин, пьезометров, реперов, марок, водомерных реек в работоспособном состоянии - периодичность и правильность освидетельствования КИА в соответствии с техническими паспортами, правилами и инструкциями по эксплуатации и проектными разработками	
7.	Соответствие службы эксплуатации требованиям ведения мониторинга и обеспечения безопасности ГТС	- соответствие штатному расписанию, укомплектованность специалистами-гидротехниками, обеспечение средствами наблюдений, измерений, методической и технической документацией, инструментами, материалами, средствами оповещения и защиты согласно плану ликвидации возможных аварий на сооружениях хвостохранилища Вишневогорского ГОКа; - выполнение инструкций по эксплуатации и мониторингу ГТС, способность к ведению работ по ПЛА. - своевременное обучение и аттестация персонала.	
8.	Состояние проектной и эксплуатационной документации	- сохранность и комплектность документации в соответствии с требованиями нормативных документов, своевременность и правильность ее ведения	

Таблица 8.2 Критериальные отметки уровня воды в пьезометрах первого этапа

№ пьезометра	Створ	КИА	K ₁	K ₂
1		ПШ1	274,40	274,70

Ив. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

2	Створ 1	ПТ1	272,20	272,55
3		ПШ2	274,00	274,35
4		ПТ2	271,80	272,10
5	Створ 2	ПШ3	275,60	275,90
6		ПТ3	272,90	273,25
7		ПШ4	277,10	277,40
8		ТП3	272,30	272,50
9	Створ 3	ПШ5	275,20	275,55
10		ПТ5	272,70	273,00
11		ПШ6	274,30	274,60
12		ПТ6	272,10	272,40
13	Створ 4	ПШ7	277,40	277,70
14		ПТ7	275,10	275,40
15		ПШ8	275,90	276,30
16		ПТ8	274,20	274,50
17	Створ 5	ПШ9	266,30	266,60
18		ПТ9	264,40	264,70
19		ПШ10	266,90	267,30
20		ПТ10	264,90	265,25

Таблица 8.3 Критериальные отметки уровня воды в пьезометрах второго этапа

№ пьезометра	Створ	КИА	K ₁	K ₂
1	Створ 1	ПШ1	-	269,30
2		ПТ1	259,40	259,10

Ив. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

5

3		ПШ2	-	268,60
4		ПТ2	257,70	258,00
5	Створ 2	ПШ3	-	269,10
6		ПТ3	259,2	257,60
7		ПШ4	-	268,20
8		ТП3	257,50	257,90
9	Створ 3	ПШ5	-	269,40
10		ПТ5	259,50	259,90
11		ПШ6	-	268,30
12		ПТ6	257,30	257,70
13	Створ 4	ПШ7	-	269,20
14		ПТ7	259,10	259,40
15		ПШ8	-	268,10
16		ПТ8	257,20	257,50
17	Створ 5	ПШ9	-	269,40
18		ПТ9	259,20	259,50
19		ПШ10	-	268,20
20		ПТ10	257,10	257,40

* пьезометрическая кривая будет наблюдаться в пьезометрах второго этапа только в случае прорыва мембраны.

Инва. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-КБ-ТЧ

Лист

6

9. Схема размещения средств измерений и состав визуальных наблюдений

Гидротехнические сооружения «Вишневогорского ГОКа» укомплектованы контрольно-измерительной аппаратурой для систематического контроля состояния сооружений:

Водомерные рейки для измерения уровня воды в пруду-отстойнике, и в секциях хвостохранилища.

Пьезометры, для определения положения депрессионной кривой и пьезометрических напоров фильтрационного потока в теле ограждающих дамб и в основании сооружений. Установлено 20 пьезометров в сооружениях первого этапа и 20 в ограждающих дамбах второго этапа.

Грунтовые марки для определения деформаций (вертикальных и горизонтальных смещений) тела ограждающих дамб. Всего установлены 10 марок.

Инструментальные наблюдения:

- за количеством перекачиваемой воды плавучей насосной станции и уровнем воды в пруду-отстойнике.

- за положением кривой депрессии в теле плотины по показаниям пьезометров – 2 раза в месяц;

- за осадками и горизонтальными смещениями сооружений – 1 раз в год.

Кроме инструментальных наблюдений проводятся визуальные наблюдения.

Визуальные наблюдения (еженедельно)

- за состоянием ограждающих дамб, водосбросных колодцев и их конструктивных элементов;

- за состоянием гидромеханического оборудования;

- за возможными размывами нижнего бьефа;

- за состоянием погоды, метеоявлениями, температурой наружного воздуха (ежедневно).

Результаты наблюдений заносятся в журналы наблюдений: журнал наблюдений за уровнями воды, температурой воды и ледовыми явлениями; журнал наблюдений за уровнями воды в пьезометрах; журнал наблюдений за состоянием пьезометров; журнал наблюдений за состояниями откосов гидротехнических сооружений; журнал визуальных наблюдений.

Наблюдения подразделяются на очередные или регулярные, внеочередные (в периоды резких изменений условий эксплуатации, в том числе при стихийных явлениях) и специальные, связанные с обследованием аномальных явлений в работе сооружений.

При помощи визуальных наблюдений, осуществляемых еженедельно, проводится контроль состояния сооружений и их отдельных элементов, выявление отклонений в работе сооружений при эксплуатации, а также фиксируются различные нарушения - деформации, трещинообразование и т.п.

На основании визуальных наблюдений составляется план предупредительного, текущего или капитального ремонтов.

Инструментальные наблюдения осуществляются при помощи контрольно-измерительной аппаратуры, они проводятся регулярно по заранее составленной программе в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Визуальные наблюдения являются составной частью натуральных наблюдений, осуществляются эксплуатационным персоналом не реже одного раза в неделю путём обходов и осмотров.

Все текущие изменения состояния сооружений (оползни, выпучивания и просадки грунта, трещины, осадки, промоины и другие деформации дамб, её откосов, водосбросных колодцев), обнаруженные во время обходов, фиксируются на месте, а также на планах сооружений с описанием, зарисовками и обмерами с указанием времени и возможной причины их появления.

Подп. и дата
Подп. и дата
Инв. № подл.

										Лист
										7
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ				

При последующих обходах отмечаются происходящие изменения в характере и масштабах деформаций.

Результаты всех наблюдений за состоянием сооружений заносятся в журнал визуальных наблюдений.

Все обнаруженные во время осмотров дефекты сооружений фиксируются записями (зарисовками, фотоснимками, простейшими измерениями) в журнале визуальных наблюдений.

На дамбе также производятся инструментальные наблюдения за осадками и горизонтальными перемещениями по маркам; за фильтрационным режимом в теле и основании - по пьезометрам.

Геодезические измерения осадок и горизонтальных смещений, в том числе планового и высотного положения установленной КИА, производятся с привлечением специализированной организации ежегодно, проверка опорных реперов от государственной геодезической сети - один раз в пять лет

График проведения наблюдений на ГТС хвостохранилища «Вишневогорского ГОКа»

Таблица 9.1

№	Вид наблюдений	Периодичность проведения наблюдений	Исполнители
1	2	3	4
Визуальные наблюдения			
1.	Наблюдения за состоянием сооружений и оборудования	Еженедельно . В период половодий и паводков – 1 раз в сутки	Осмотрщики ГТС
2.	Наблюдения за осадками, просадками, оползнями и другими деформациями отдельных частей дамб и водосбросных сооружений	Еженедельно. В период половодий и паводков – 1 раз в сутки	— " —
3.	Наблюдения за фильтрацией через сооружения и в обход их	Два раза в месяц	— " —
4.	Наблюдения за величиной сбросного расхода воды через водосбросные сооружения	Ежедневно путем фиксации величин открытия затворов, продолжительности работы отверстий при данной схеме и уровнях воды в водохранилище	— " —
5.	Наблюдения за состоянием установленной КИА	1 раз в месяц	— " —
6.	Наблюдения за уровнем воды в пруду-отстойнике	Ежедневно, в период интенсивного притока или опорожнения – 3 раза в сутки	Осмотрщики ГТС
Инструментальные наблюдения			
7.	Геодезические измерения осадок и горизонтальных смещений, в т.ч. съемка планового и высотного положения установленной КИА	1 раз в год	Маркшейдерская служба или специализированная организация
10	То же, проверка нуля	1 раз в год	

Ивн. № подл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

.	водомерных реек относительно опорных реперов		— " —
11	То же, проверка опорных реперов от государственной геодезической сети	1 раз в 5 лет	— " —
12	Наблюдения за депрессионной кривой в теле плотины с измерением уровней воды в пьезометрах	2 раза в месяц	Осмотрщики ГТС
13	Измерение температуры воды в пруду-отстойнике	1 раз в сутки - в 8 часов утра	Осмотрщики ГТС
14	Измерение толщины льда	1 раз в 10 дней	— " —

Все результаты натурных наблюдений и обследований являются основой для определения состояния ГТС и сопоставления с предельно допустимыми значениями (ПДЗ) или критериями безопасности для оценки степени риска аварий (уровня безопасности) на рассматриваемых гидротехнических сооружениях.

Количество и состав размещенной и используемой контрольно-измерительной аппаратуры, состав визуальных наблюдений, назначенная периодичность и используемые методики наблюдений и определений достаточны для получения достоверных показателей технического состояния и экологической безопасности гидротехнических сооружений III класса ответственности.

Данные натурных наблюдений являются также информацией для уточнения в последующем критериев безопасности ГТС.

Инва. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
							9

10. Перечень использованной нормативной и технической документации

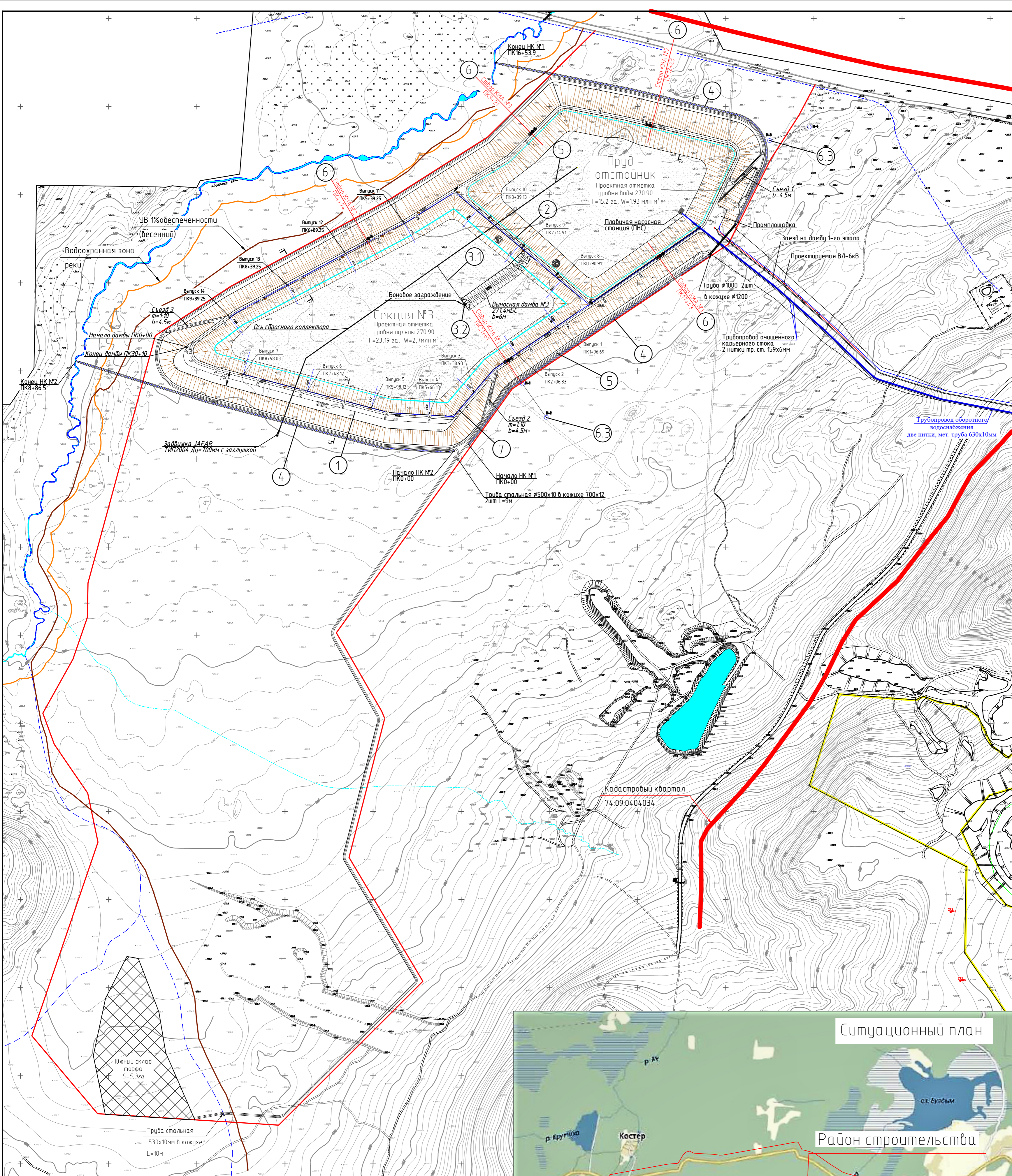
1. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». ФЗ-117 от 21.07.97.
2. Постановление Правительства Российской Федерации «О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений» № 1080 от 30.06.2020.
3. СП 58.13330.2019 «Гидротехнические сооружения. Основные положения».
4. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов», Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84*
5. Приказ Ростехнадзора «Об утверждении Рекомендаций по проверке критериев безопасности гидротехнических сооружений объектов энергетики» от 24.01.2013 г. №25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата				083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист		№ док.

Приложения:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата				083-0308-21-03-КБ-ТЧ	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист		№ док.

**Приложения А: 1-ый этап. Секция №3 — пруд-отстойник.
План. М 1:5000.**



Экспликация сооружений						
Наименование сооружений	Кол-во	Наименование показателей				Примечания
		Ширина, м	Длина, м	Заложение откосов	Максимальная высота, м	
1. Ограждающая дамба	1	8	3010	m=2.5	19,9	ГП 272,90мБС
2. Фильтрующая дамба	1	8	404	m=2.5	19,4	ГП 272,90мБС
3. Магистральный водосборный коллектор К-1	1	-	931,5	-	-	820x12
3.1 Водосборный коллектор К-2	1	-	104	-	-	820x12
3.2 Водоприемный колодец ВК-1	1	2	2,2	-	17,17	-
4. Нагорный канал	2	2,5	2538	m=15;	1,7	-
5. Технологический проезд	1	4,5	5059	m=15;	0,5	-
6. КИА	-	-	-	-	-	-
6.1 Пьезометры	20	-	-	-	-	-
6.2 Грунтовые марки	5	-	-	-	-	-
6.3 Наблюдательные скважины	4	-	-	-	-	2 створа
7. Разводящая сеть пульпопроводов	1 нитка	-	лев. 990 прав. 898	-	-	630x12 2 полукольца

Технико-экономические показатели земельного участка под строительство

Наименование участка	Площадь, га	Примечание
Площадь, используемая под гидротехническое сооружение и хвостохранилище	63,9	
Площадь, используемая под сооружения оборотного водоснабжения	-	Площадки ДНС1 и ДНС2
Площадь, используемая под сооружения охраны окружающей среды	1,2	Нагорный канал, дренажные каналы
Площадь, используемая под технологический проезд	2,3	
Итого:	67,4	

Условные обозначения

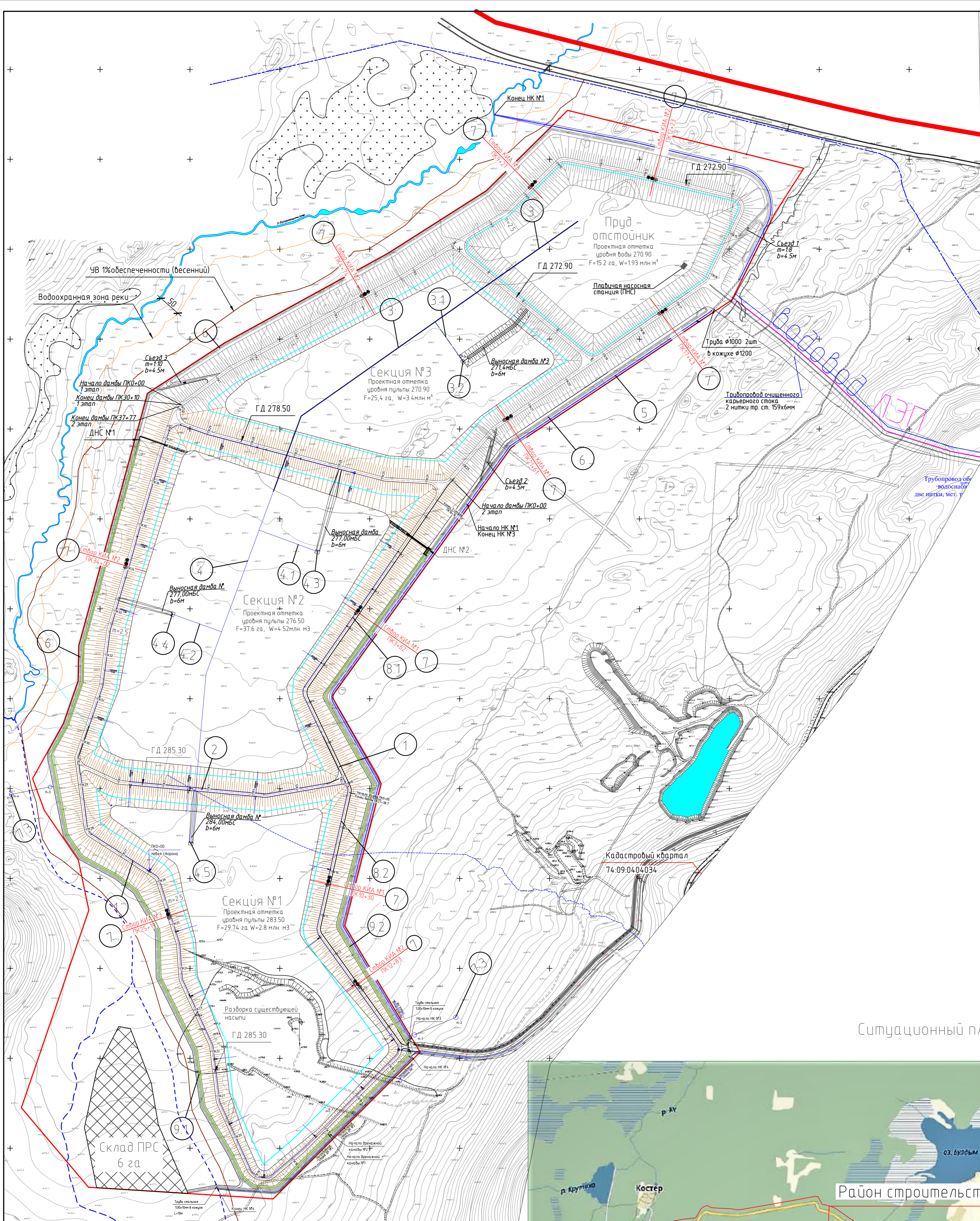
- водоохранная зона реки
- ЗУВ 1% обеспеченности (весенний) реки Булдымка
- граница наводного пляжа, 30м
- граница отвода земель
- Створ 5 ПК40 створ, в котором устанавливаются КИА.
- пьезометр опускной (ПШ)
- ⊗ пьезометр глубокий (ПТ)
- ▲ грунтовая марка
- расположение геомембраны

Примечание:
 1. Система высот Балтийская
 2. Система координат МСК-74
 3. Граница разработки торфоз показана на листе ... комплекта

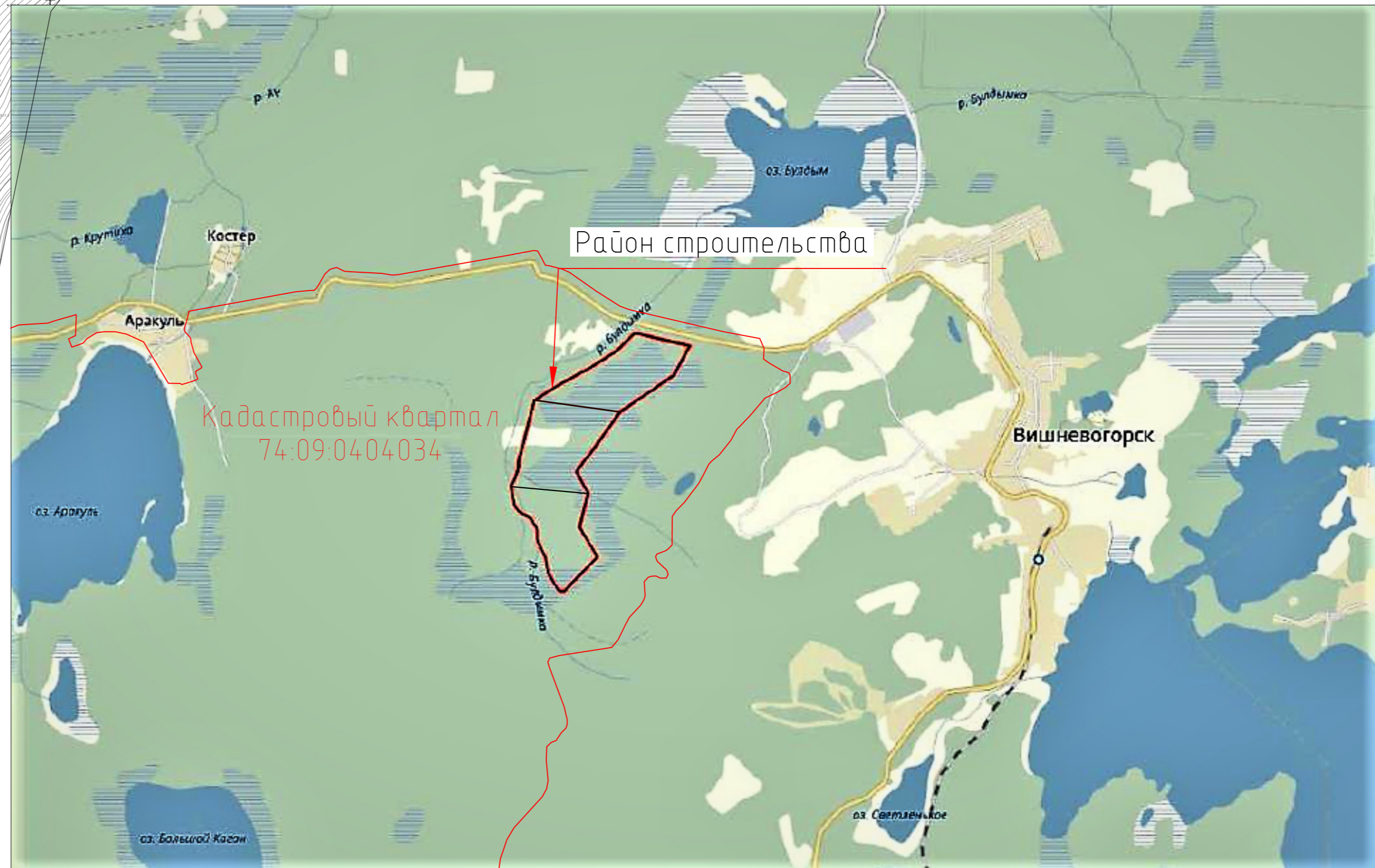
083-0308-21-03-ПЗУ-1-ГЧ			
"Хвостовое хозяйство обогатительной фабрики №5 - к АО "Вишневогорский ГОК" (Хвостовое хозяйство ОФ)			
Изм.	Кол. изм.	Лист № док.	Подп.
Инженер	Крылосова	Гусева	Гусева
Инженер	Гусева	Гусева	Гусева
Н.контр.	Гуринвич	Гуринвич	Гуринвич
1-ый этап		Стадия	Лист
Секция №3-отстойник		П	2
План ПЗУ 1:5000		ООО "НИЭП" г. Челябинск	
		Формат А1	

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Приложения Б: 2-ой этап. Секция №1, №2. План. М 1:5000.



Ситуационный план



Условные обозначения

- водоохранная зона реки
- УВ 1% обеспеченности (весенний) реки Булдымка
- граница надводного пляжа, 30м
- граница отвода земель
- **Створ 5 ПК40** створ, в котором устанавливаются КИА.
- пьезометр опускной (ПШ)
- пьезометр глубинный (ПТ)
- грунтовая марка

Примечание:
 1 Система высот Балтийская
 2 Система координат МСК-74
 3 Граница разработки торфоб показана на листе

Экспликация сооружений

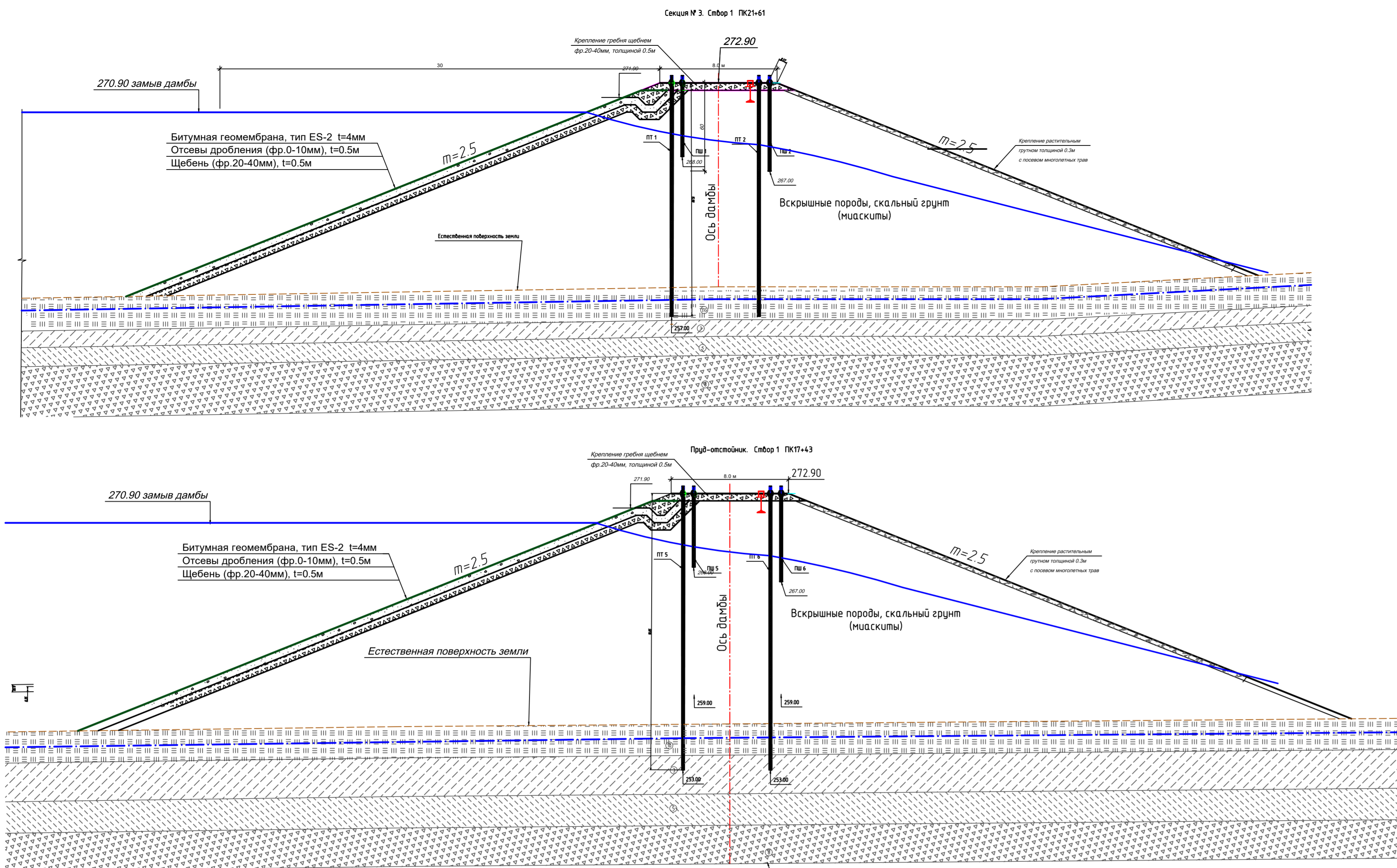
Наименование сооружений	Кол-во	Наименование показателей				Примечания
		Ширина, м	Длина, м	Заложение откосов	Максимальная высота, м	
1. Ограждающая дамба	1	8	3780	m=2,5	19,9	-
2. Фильтрующая дамба	1	8	610,7	m=2,5	12,64	-
3. Магистральный водосборный коллектор К-1	1	-	931,5	-	-	820x12
3.1. Водосборной коллектор К-2	1	-	104	-	-	820x12
3.2. Водоприемный колодец ВК-1	1	2,07	2,4	-	17,17	-
4. Магистральный водосборный коллектор К-3	1	-	815	-	-	820x12
4.1. Водосборной коллектор К-4	1	-	138	-	-	820x12
4.2. Водосборной коллектор К-5	1	-	138	-	-	820x12
4.3. Водоприемный колодец ВК-3	1	2,07	2,4	-	17,17	-
4.4. Водоприемный колодец ВК-4	1	2,07	2,4	-	17,17	-
4.5. Водоприемный колодец ВК-2	1	2,07	2,4	-	17,17	-
5. Нагорный канал	2	2,5	1960	m=15,	-	-
6. Технологический проезд	1	4,5	7019	m=15,	0,5	-
7. КИА	-	-	-	-	-	-
7.1. Пьезометры	20	-	-	-	-	-
7.2. Грунтовые марки	5	-	-	-	-	-
7.3. Наблюдательные скважины	4	-	-	-	-	2 створа
8.1. Разводящая сеть пульпопроводов. Секция №2	1 штка	-	лев 1524 прав. 1093	-	-	630x12 2 полукольца
8.2. Разводящая сеть пульпопроводов. Секция №1	1 штка	-	лев 1169 прав. 1144	-	-	630x12 2 полукольца
9.1. Дренажная канава №1 (левосторонняя)	1	1,5	2053	m=15,	1,7	-
9.2. Дренажная канава №2 (правосторонняя)	1	1,5	1524	m=15,	0,9	-

Технико-экономические показатели земельного участка под строительство

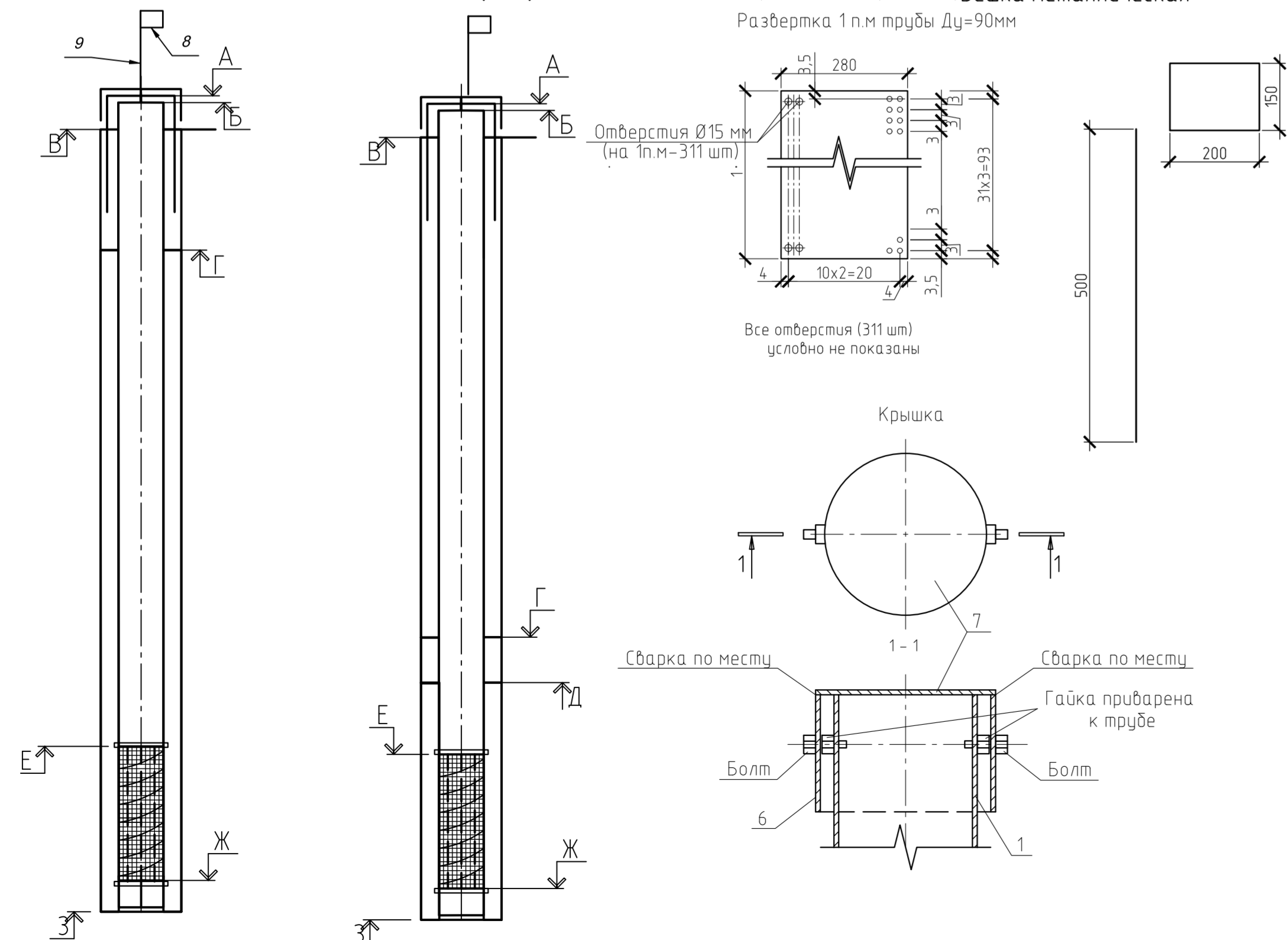
Наименование участка	Площадь, га	Примечание
Площадь, используемая под гидротехническое сооружение и хвостохранилище	82,19	
Площадь, используемая под сооружения оборотного водоснабжения	0,024	Площадки ДНС1 и ДНС2
Площадь используемая под сооружения охраны окружающей среды	2	Нагорный канал, дренажные каналы
Площадь, используемая под технологический проезд	0,9	
Итого:	85,1	

					083-0308-21-03-ПЗУ-2-ГЧ				
					"Хвостовое хозяйство обогащательной фабрики №5 - к АО "Вишневогорский ГОК" (Хвостовое хозяйство ОФ)				
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-ой этап	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Зуб		Гусева		Секция №1. Секция №2.	П	9	
Инженер		Гуринвич				Схема планировочной организации земельного участка 15000			
Н.контр.		Гуринвич				ООО "НИЭП" г. Челябинск			

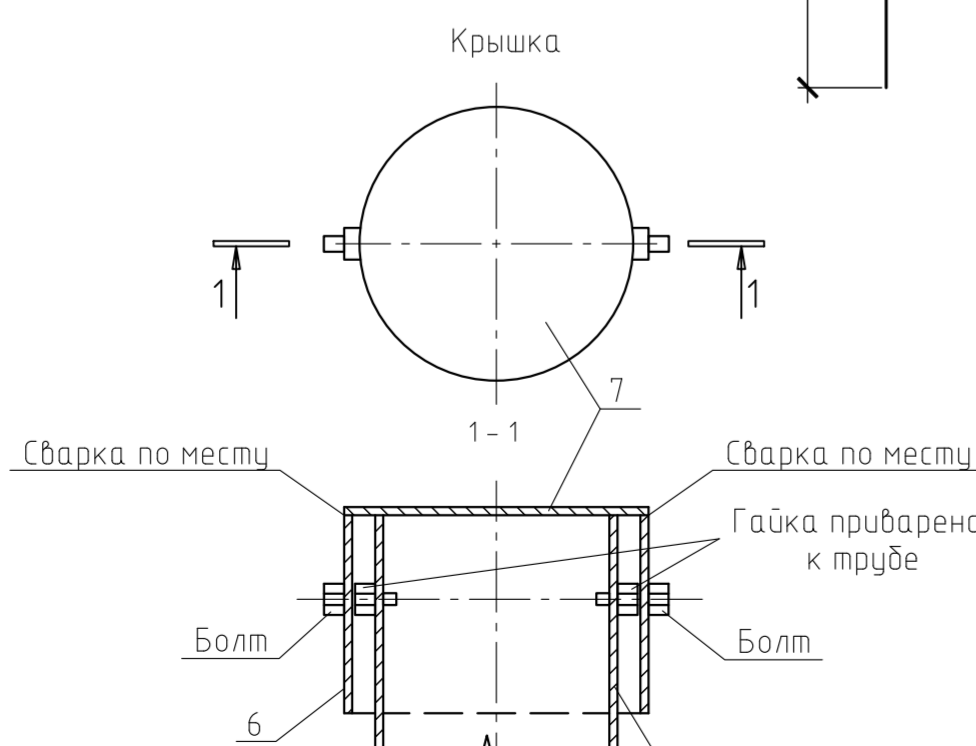
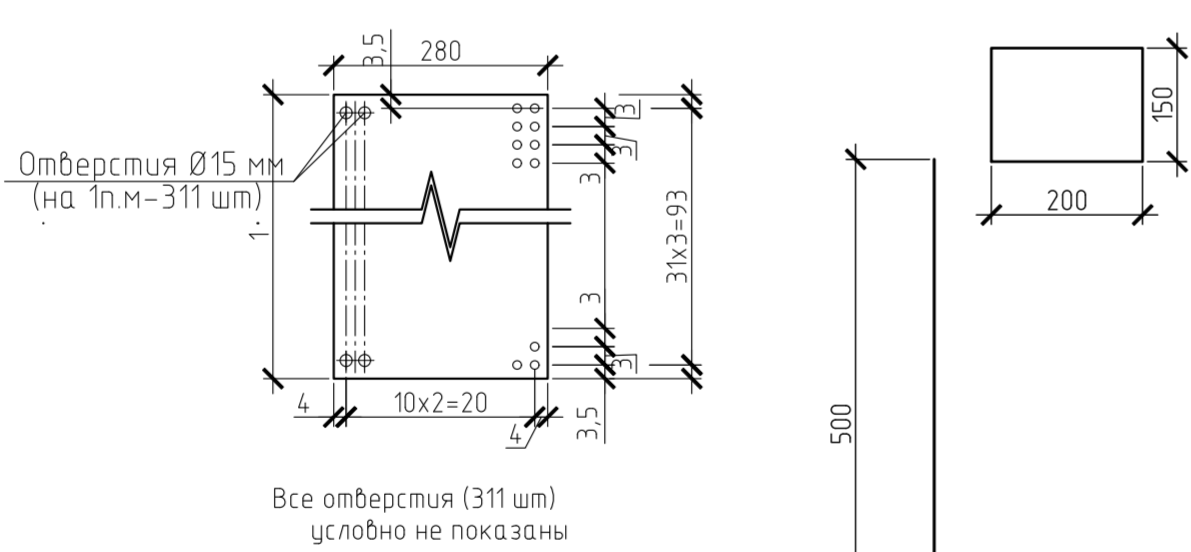
**Приложения В: 1-ый этап. Секция №3 — пруд-отстойник.
Поперечники по створам.**



Пьезометр опускной (ПШ) Пьезометр глубинный (ПТ)



Устройство отверстий в вешке металлическая Развертка 1 м трубы Ду=90мм



Приблизочная ведомость

№ створа	Пикеты по оси	Номер пьезометра	Отметки							
			А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Секция №3										
1	ПК21+61	ПТ1	273.40	273.30	272.90	261.70	260.70	259.70	257.70	257.00
		ПШ 1	273.40	273.30	272.90	271.90	-	270.70	268.70	268.00
		ПТ2	273.40	273.30	272.90	261.70	260.70	259.70	257.70	257.00
		ПШ 2	273.40	273.30	272.90	271.90	-	269.70	267.70	267.00
2	ПК4+74	ПТ3	273.40	273.30	272.90	258.60	257.60	256.60	254.60	253.90
		ПШ 3	273.40	273.30	272.90	271.90	-	270.70	268.70	268.00
		ПТ4	273.40	273.30	272.90	258.60	257.60	256.60	254.60	253.90
		ПШ 4	273.40	273.30	272.90	271.90	-	269.70	267.70	267.00
Пруд-отстойник										
3	ПК17+43	ПТ5	273.40	273.30	272.90	257.70	256.70	255.70	253.70	253.00
		ПШ 5	273.40	273.30	272.90	271.90	-	270.70	268.70	268.00
		ПТ6	273.40	273.30	272.90	257.70	256.70	255.70	253.70	253.00
		ПШ 6	273.40	273.30	272.90	271.90	-	269.70	267.70	267.00
		ПТ7	273.40	273.30	272.90	256.10	255.10	254.10	252.10	251.40
		ПШ 7	273.40	273.30	272.90	271.90	-	270.70	268.70	268.00
4	ПК9+21	ПТ8	273.40	273.30	272.90	256.10	255.10	254.10	252.10	251.40
		ПШ 8	273.40	273.30	272.90	271.90	-	269.70	267.70	267.00
		ПТ9	273.40	273.30	272.90	255.60	254.60	253.60	251.60	250.90
		ПШ 9	273.40	273.30	272.90	271.90	-	270.70	268.70	268.00
5	ПК12+23	ПТ10	273.40	273.30	272.90	255.60	254.60	253.60	251.60	250.90
		ПШ 10	273.40	273.30	272.90	271.90	-	269.70	267.70	267.00

Спецификация на металл секция №2 (8шт)

№	ГОСТ	Наименование	Материал		Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг	
			Марка	ГОСТ			Един.	Общ.
1	10704-91	Кондуктор стальная труба Φ 159х5мм L=15м	Ст. 3 сп	380-2005	шт/м	20/30	18.99	379.80
2	10704-91	Надфильровая труба стальная труба Φ 89х5мм L=2.7м	Ст. 3 сп	380-2005	м	205	10.36	2124
3	10704-91	Стальная труба Φ 89х5мм L=2.7м	Ст. 3 сп	380-2005	м	54	27.97	1510.40
4	3826-88	Обмотка - металлическая луженая сетка Φ 5х0,5 мм	Ст. 12х18п10г	380-2005	м ²	0.60	0.6	12
5	19903-2015	Лист стальной 150х150 мм, толщ. 12 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.0225	2.12	42.40
6	8732-78	Стальная труба Φ 180х8мм L=200 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м	4.0	6.78	27.12
7	19903-2015	Лист стальной 200х200мм, толщ. 5мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.64	1.33	26.60
8	19904-90	Лист стальной 150х200мм, толщ. 8мм	Ст. 3 кл	380-2005	шт/м ²	20/0.03	1.88	37.60
9	5781-82*	Арматура А400, Φ 6мм	Ст35ГС	380-2005	м	20	0.222	4.44

Ведомость объемов работ. Секция №3- Пруд-отстойник.

№№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Устройство пьезометров				
1	Бурение скважин с обсадной трубой Φ 180мм в грунтах 2 гр	м	261	
2	Устройство фильтра из песчано-гравийных грунтов Φ 1-5мм в теле плитыны Φ 1-7мм в теле плитыны	м ²	0,5	0,59
3	Забивка скважин суглинком с тщательным уплотнением	м ³	0,81	
4	Устройство тампонажа бетоноподобным глинопорошком	м ³	0,05	
5	Устройство пьезометров	шт.	20	Спецификация
	- в т. ч. глубинных		10	
	опускных		10	
6	Окраска кондуктора и крышки краской	м ²	15	
7	Измеритель уровней УСК-ТЛ-50	шт.	2	
8	Фонарь для центровки пьезометров	шт.	2	

1. Пьезометр представляет собой колонку надфильровых металлических труб диаметром 89мм, соединенных последовательно резьбовыми соединениями с фильтром и отстойником. Фильтр - металлическая труба диаметром 89мм с круглыми отверстиями диаметром 15мм (скважность 20%) обмотанная сеткой из луженой стали квадратного сечения с отверстиями 0,5х0,5мм. Вдоль фильтра располагаются 6 мм стальные стержни, для исключения контакта сетки с трубой. Сама сетка фиксируется сверху и снизу стопорными кольцами (шайбами) и поверху обматывается проволокой. Отстойник - глухая металлическая труба диаметром 89мм с направляющим фонарем для центровки пьезометра и с деревянной пробкой на забое скважины.

Пьезометры опускаются в скважины, закрепленные обсадными трубами до забоя.

Обсыпка фильтров сортированной песчано-гравийной смесью фракции 1-5мм (в теле плитыны) и 1-7мм (в основании плитыны) выполнена по межтрубному пространству до нижнего конца отстойника, поинтервально с одновременным подъемом обсадных труб на длину этого интервала. На глубинных пьезометрах песчано-гравийная обсыпка перекрыта слоем утрамбованного бетоноподобного глино-порошка толщиной 1м, остальная труба затрубного пространства до устья пьезометра засыпана глинистым материалом тела плитыны с послойной трамбовкой. Опускные пьезометры обсыпаны песчано-гравийными грунтами фракции 1-5мм.

С поверхности скважины обсажены металлическими трубами диаметром 159мм на глубину 1,0м, с превышением кондуктора над поверхностью земли 0,5м.

Кондуктор и надфильровая труба снабжены металлическими крышками. К металлической крышке приваривается вешка.

Кондукторы должны быть покрашены яркой краской и нанесена маркировка, включающая номер створа, тип и номер пьезометра согласно П87-2001 "Рекомендации по проведению натурных наблюдений за осадками грунтовыми"

2... Металлические детали крепить между собой при помощи сварки. Сварные швы по ГОСТ 5264-80. Электроды марки Э42 ГОСТ 9467-75.

3 Вид обработки деталей не регламентируется.

4. Конструкция крышки приведена на листе

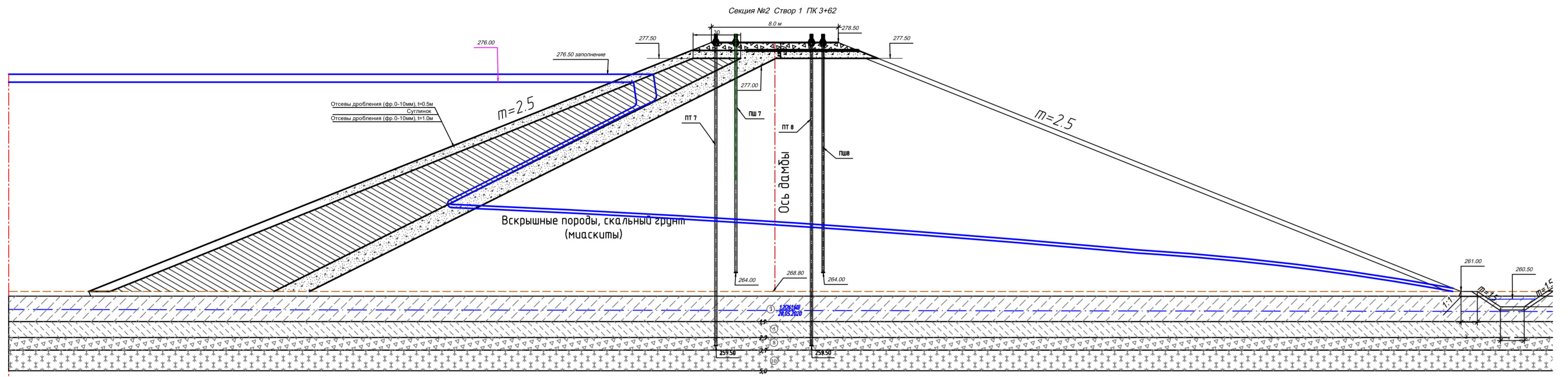
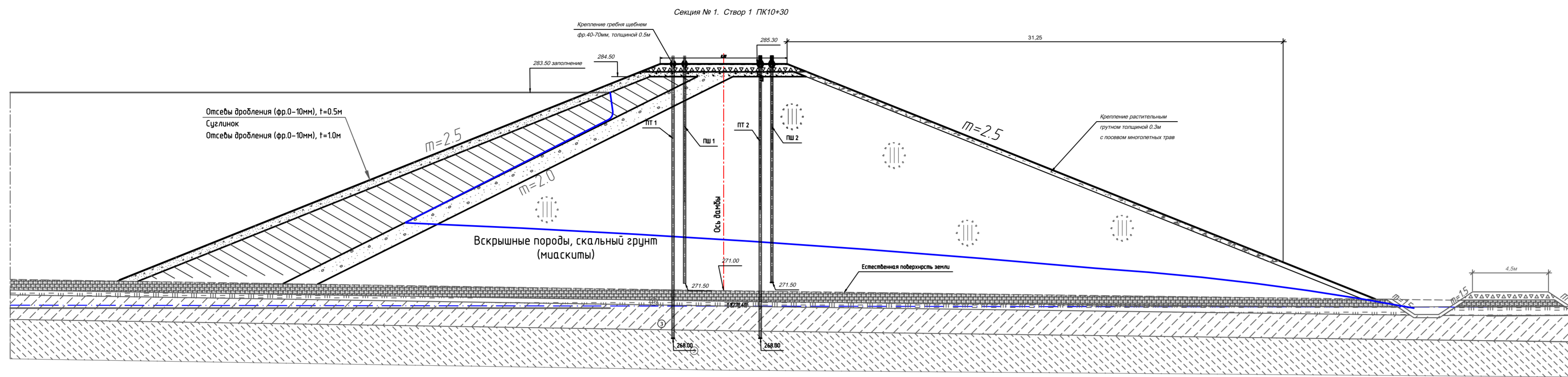
5. Конструкция металлической вешки приведена на листе

6. При тампонаже скважин в скважину закачивают глинисто-цементный растворы - это делается для упрочнения ствола, препятствует смешиванию вод из соседних горизонтов. Глинисто-цементный раствор, изготовленный на базе глинистого раствора повышенной вязкости ($T = 50-80с$, $\Phi = 500-1500 Н/см^2$). Далее цементным раствором заполняют затрубное пространство, заливая все зазоры и пустоты, при этом обсадная колонна остается на месте.

1. Размеры даны в метрах
2. Местоположение пьезометров см. лист 11 данного комплекта
3. Ведомость объемов работ дана на все пьезометры.

083-0308-21-03-КР-1-ГЧ										
"Хвостовое хозяйство оазисной фабрики №5 - к АО "Видневогорский ГОК"(Хвостовое хозяйство ОФ)										
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1-ый этап		Стадия	Лист	Листов
						Секция №3- Пруд-отстойник.		П	18	
						КИА		ООО "НИЭП"		
						Пьезометры. Спецификация.		г. Челябинск		

Приложения Г: 2-ой этап. Секция №1, №2. Поперечники по створам.



Спецификация на металл секция № 1 (12шт)

№	ГОСТ	Наименование	Материал		Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг	
			Марка	ГОСТ			Един.	Общ.
1	10704-91	Кондуктор стальная труба Ø159x5мм L=15м	Ст. 3 сп	380-2005	шт/м	12/18	18.99	228
2	10704-91	Надфильтровя труба стальная труба Ø89x5мм	Ст. 3 сп	380-2005	м	14.7	10.36	1523
3	10704-91	Стальная труба Ø89x5мм L=2.7м	Ст. 3 сп	380-2005	м	12	27.97	335.64
4	3826-88	Обмотка - металлическая луженая сетка 0,5x0,5 мм	Ст. 12x18п10г	380-2005	м ²	0.60	0.6	7.20
5	19903-2015	Лист стальной 150x150 мм, толщ. 12 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.0225	2.12	25.40
6	8732-78	Стальная труба Ø180x8мм, L=200 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м	1.2	6.78	81.36
7	19903-2015	Лист стальной 200x200мм, толщ. 5мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.64	1.33	15.96
8	19904-90	Лист стальной 150x200мм, толщ. 8мм	Ст. 3 кл	380-2005	шт/м ²	12/0.03	1.88	22.56
9	5781-82*	Арматура А400, Ø6мм	Ст35ГС	380-2005	м	12	0.222	2.66

Ведомость объемов работ секция № 1.

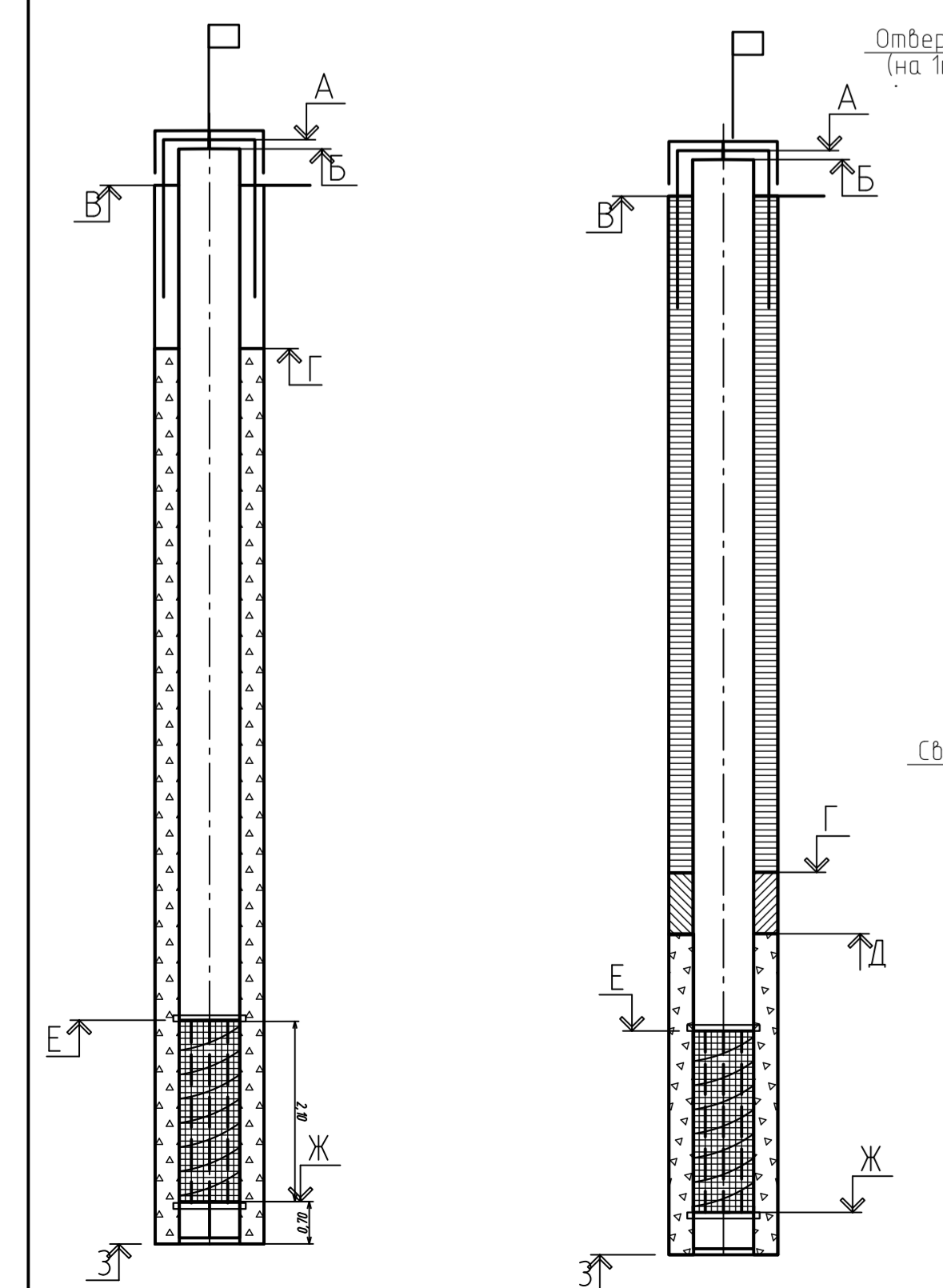
№№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
Устройство пьезометров				
1	Бурение скважин с обсадной трубой Ø180мм в грунтах 2 гр	м	175	
2	Устройство фильтра из песчано-гравийных грунтов -фр. 1-5мм в теле плотины -фр. 1-7мм в теле плотины	м ³	0,28 0,15	
3	Забивка скважин суглинком с тщательным уплотнением	м ³	0,40	
4	Устройство тампонажа бетонотытым глинопорошком	м ³	0,03	
5	Устройство пьезометров	шт.	12	Спецификация
- в т. ч. глубинных				
опускных				
6	Окраска кондуктора и крышки краской	м ²	9	
7	Измеритель уровня УСК-ТЛ-50	шт.	2	
8	Фонарь для центровки пьезометров	шт.	2	

Прибязочная ведомость

№ створа	Пикеты по оси	Номер пьезометра	Отметки							
			А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
			Секция № 1							
1	ПК10+30	ПТ1	285.80	285.70	285.30	272.70	271.70	270.70	268.70	268
		ПШ 1	285.80	285.70	285.30	284.30	-	274.20	272.20	271.50
		ПТ2	285.80	285.70	285.30	272.70	271.70	270.70	268.70	268
2	ПК12+83	ПШ 2	285.80	285.70	285.30	284.30	-	274.20	272.20	271.50
		ПТ3	285.80	285.70	285.30	276.60	275.60	274.60	272.60	271.90
		ПШ 3	285.80	285.70	285.30	284.30	-	278.20	276.20	275.50
3	ПК25+19	ПТ4	285.80	285.70	285.30	276.60	275.60	274.60	272.60	271.90
		ПШ 4	285.80	285.70	285.30	284.30	-	278.20	276.20	275.50
		ПТ5	285.80	285.70	285.30	270.70	269.70	268.70	266.70	266.00
4	ПК34+02	ПШ 5	285.80	285.70	285.30	284.30	-	274.00	272.00	271.30
		ПТ6	285.80	285.70	285.30	270.70	269.70	268.70	266.70	266.00
		ПШ 6	285.80	285.70	285.30	284.30	-	274.00	272.00	271.30
Секция № 2										
5	ПК34+02	ПТ7	279.00	278.90	278.50	264.20	263.20	262.20	260.20	259.50
		ПШ 7	279.00	278.90	278.50	277.50	-	268.70	264.70	264.00
		ПТ8	279.00	278.90	278.50	264.20	263.20	262.20	260.20	259.50
5	ПК34+02	ПШ 8	279.00	278.90	278.50	277.50	-	268.70	264.70	264.00
		ПТ9	279.00	278.90	278.50	263.70	262.70	261.70	259.70	259.00
		ПШ 9	279.00	278.90	278.50	277.50	-	268.70	264.70	264.00
5	ПК34+02	ПТ10	279.00	278.90	278.50	263.70	262.70	261.70	259.70	259.00
		ПШ 10	279.00	278.90	278.50	277.50	-	268.70	264.70	264.00

Пьезометр опускной

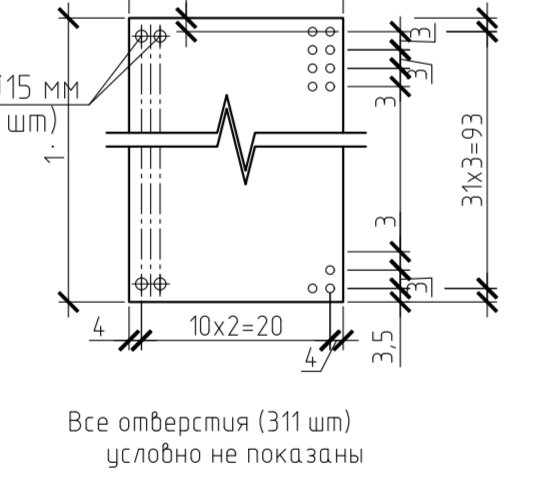
Пьезометр глубинный



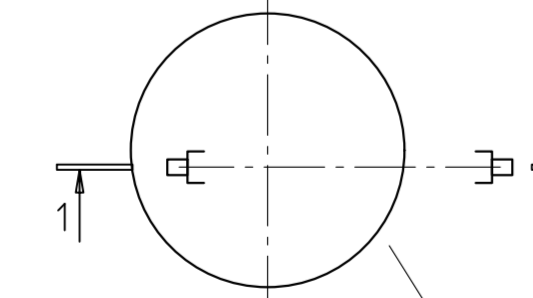
Устройство отверстий в фильтре

Развертка 1 м трубы Ду=90мм

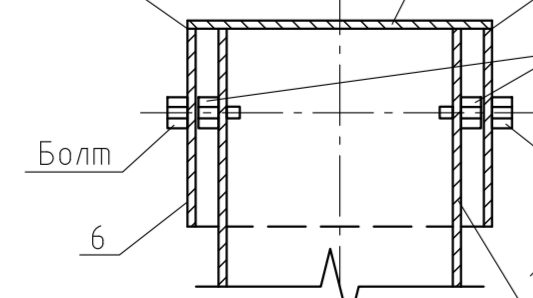
Вешка металлическая



Крышка



Сварка по месту



1. Пьезометр представляет собой колонку надфильтровых металлических труб диаметром 89мм, соединенных последовательно резьбовыми соединениями с фильтром и отстойником. Фильтр – металлическая труба диаметром 89мм с круглыми отверстиями диаметром 15мм (скважность 20%) обмотанная сеткой из луженной стали квадратного сечения с отверстиями 0,5x0,5мм. Вдоль фильтра располагается 6 мм стальные стержни, для исключения контакта сетки с трубой. Сама сетка фиксируется сверху и снизу стопорными кольцами (шабдами) и поверху обматывается проволокой. Отстойник – глухая металлическая труба диаметром 89мм с направляющим фонарем для центровки пьезометра и с деревянной пробкой на забое скважины.

Пьезометры опускаются в скважины, закрепленные обсадными трубами до забоя.

Обсыпка фильтров сортированной песчано-гравийной смесью фракции 1-5мм (в теле плотины) и 1-7мм (в основании плотины) выполнена по междупьезному пространству до нижнего конца отстойника, попеременно с одновременным подъемом обсадных труб на длину этого интервала. На глубинных пьезометрах песчано-гравийная обсыпка перекрыта слоем утрамбованного дентонированного глино-порошка толщиной 1м, остальная труба запирного пространства до устья пьезометра засыпана глинистым материалом тела плотины с послойной трамбовкой. Опускные пьезометры обсыпаются песчано-гравийными грунтами фракции 1-5мм.

С поверхности скважины обсажены металлическими трубами диаметром 159мм на глубину 1,0м, с превышением кондуктора над поверхностью земли 0,5м.

Кондуктор и надфильтровя труба снабжены металлическими крышками. К металлической крышке приваривается вешка.

Кондукторы должны быть покрашены яркой краской и нанесена маркировка, включающая номер створа, тип и номер пьезометра согласно П87-2001 "Рекомендации по проведению натурных наблюдений за осадками грунтовыми"

2... Металлические детали крепить между собой при помощи сварки. Сварные швы по ГОСТ 5264-80. Электроды марки Э42 ГОСТ 9467-75.

3. Вид обработки деталей не регламентируется.

4. Конструкция крышки приведена на листе

5. Конструкция металлической вешки приведена на листе

6. При тампонаже скважин в скважину закачивают глинисто-цементный растворы – это делается для упрочнения ствола, препятствует смешиванию вод из соседних горизонтов. Глинисто-цементный раствор, изготовленный на базе глинистого раствора повышенной вязкости (Т = 50-80с, Ф = 500-1500 Н/см²). Далее цементным раствором заполняют запирное пространство, заливая все зазоры и пустоты, при этом обсадная колонна остается на месте.

Спецификация на металл секция № 2 (8шт)

№	ГОСТ	Наименование	Материал		Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг	
			Марка	ГОСТ			Един.	Общ.
1	10704-91	Кондуктор стальная труба Ø159x5мм L=15м	Ст. 3 сп	380-2005	шт/м	8/12	18.99	151.84
2	10704-91	Надфильтровя труба стальная труба Ø89x5мм	Ст. 3 сп	380-2005	м	108	10.36	1119
3	10704-91	Стальная труба Ø89x5мм L=2.7м	Ст. 3 сп	380-2005	м	21.6	27.97	223.76
4	3826-88	Обмотка - металлическая луженая сетка 0,5x0,5 мм	Ст. 12x18п10г	380-2005	м ²	0.60	0.6	4.8
5	19903-2015	Лист стальной 150x150 мм, толщ. 12 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.0225	2.12	16.96
6	8732-78	Стальная труба Ø180x8мм, L=200 мм	Ст. 3 сп	380-2005	м	0.8	6.78	54.24
7	19903-2015	Лист стальной 200x200мм, толщ. 5мм	Ст. 3 сп	380-2005	м ²	0.64	1.33	10.64
8	19904-90	Лист стальной 150x200мм, толщ. 8мм	Ст. 3 кл	380-2005	шт/м ²	8/0.03	1.88	15.04
9	5781-82*	Арматура А400, Ø6мм	Ст35ГС	380-2005	м	8	0.222	1.78

Ведомость объемов работ секция № 2.

№№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
Устройство пьезометров				
1	Бурение скважин с обсадной трубой Ø180мм в грунтах 2 гр	м		
2	Устройство фильтра из песчано-гравийных грунтов -фр. 1-5мм в теле плотины -фр. 1-7мм в теле плотины	м ³	0,21 0,1	
3	Забивка скважин суглинком с тщательным уплотнением	м ³	0,61	
4	Устройство тампонажа бетонотытым глинопорошком	м ³	0,02	
5	Устройство пьезометров	шт.	8	Спецификация
- в т. ч. глубинных				
опускных				
6	Окраска кондуктора и крышки краской	м ²	6.2	
7	Измеритель уровня УСК-ТЛ-50	шт.	2	
8	Фонарь для центровки пьезометров	шт.	2	

1. Размеры даны в метрах
2. Данный лист читать с листом 1 комплекта

						083-0308-21-03-КР-2-ГЧ		
						"Хвостовое хозяйство обогатительной фабрики №5 – к АО "Винноваторский ГОК" (Хвостовое хозяйство ОФ)		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-ой этап		
Инженер	Штемпель					Секция № 1, №2		
						Поперечники по створам		
						КИА		
						Пьезометры. Спецификация.		
						000 "НИЭП" г. Челябинск		