

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

**Часть 4 Расчет вероятного вреда от
гидротехнической аварии на гидротехнических
сооружениях**

083-0308-21-03-РВВ

Том 12.4

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 4 Расчет вероятного вреда от
гидротехнической аварии на гидротехнических
сооружениях**

083-0308-21-03-РВВ

Том 12.4

Директор

ГИП



А.В. Чернышова

Л.А.Зуб

Обозначение	Наименование	Примечание
083-0308-21-03-PBB-C	Содержание тома	
083-0308-21-03-PBB-ТЧ	Текстовая часть	
	Графическая часть	
083-0308-21-03-PBB-ГЧ л.1	Зона максимального затопления при прорыве дамбы. План. М 1:20000	

Согласовано


Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

						083-0308-21-03-PBB-C			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гуринович		<i>Гуринович</i>		Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Зуб		<i>Зуб</i>			П	1	
ГИП		Зуб		<i>Зуб</i>			ООО «НИЭП»		
Н. контр.		Гуринович		<i>Гуринович</i>					
Утверд.									

В составлении тома принимали участие:

№№ п./п.	Фамилия, имя, отчество	Должность	Подпись
1	Зуб Л.А	ГИП по ГТС	
2	Гусева К.А..	Инженер - гидротехник	

Согласовано

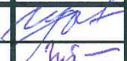
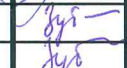
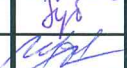

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

083-0308-21-03-РВВ-ТЧ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	

П 1

ООО «НИЭП»

Содержание

1	Наименование эксплуатирующей организации гидротехнического сооружения.....	4
2	Дата составления расчета.....	5
3	Основание для проведения расчета.....	6
4	Наименование и реквизиты организации, привлеченной к определению вероятного вреда.....	7
5	Описание и обоснование принятых к расчету сценариев аварии гидротехнических сооружений.....	8
	Оценка риска аварии.....	8
	Максимальное значение вероятности аварии ГТС, которое может привести к возникновению чрезвычайной ситуации.....	10
	Используемые данные.....	11
6	Указания на используемые методические рекомендации, нормы оценки размеров ущерба, обоснование их использования.....	14
7	Перечень использованных при определении вреда данных с указанием источника их получения.....	16
8	Принятые при определении вероятного вреда допущения.....	17
9	Последовательность оценки вероятного вреда.....	18
10	Денежные оценки вероятного вреда, сгруппированные согласно показателям социально-экономических последствий аварий гидротехнических сооружений.....	20
	10.1 Определение социального ущерба.....	20
	10.2 Имущественный ущерб.....	24
	10.2.1 Ущерб промышленным предприятиям.....	24
	10.2.2 Ущерб элементам транспорта и связи.....	24
	10.2.3 Ущерб жилому фонду и имуществу граждан.....	26
	10.2.4 Расходы на ликвидацию последствий аварии.....	27
	10.2.5 Ущерб сельскохозяйственному производству.....	27
	10.2.6 Ущерб лесному фонду.....	27
	10.2.7 Ущерб, вызванный нарушением водоснабжения.....	28
	10.2.8 Ущерб объектам водного транспорта.....	28
	10.2.9 Ущерб рыбному хозяйству.....	28
	10.2.10 Ущерб природной среде.....	28
	10.2.11 Прочие виды ущерба.....	31
11	Оценка количественных и качественных характеристик аварии ГТС, чрезвычайных ситуаций и их последствий.....	33
	План зоны максимального затопления при прорыве дамбы М 1:20000.....	34
	Приложение: Определение параметров волны прорыва при аварии на ГТС.....	35

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист 2
	Подп. и дата					
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB

Введение

В соответствии с Федеральным законом "О безопасности гидротехнических сооружений" № 117-ФЗ от 21.07.97 при определении условий и параметров финансового обеспечения безопасности гидротехнических сооружений (гл. IV) необходимо оценивать размер вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения.

В настоящей работе такая оценка проведена применительно к комплексу сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», предназначенного для складирования хвостов, образующихся при производстве полевошпатового материала, а также для осветления хвостовой воды с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения в соответствии с действующими нормативными документами, в том числе для ГТС поднадзорных Ростехнадзору. При этом учитывались результаты оценки последствий возможной аварийной (чрезвычайной) ситуации, для различных сценариев развития гидродинамической аварии, параметров зон затопления и негативного воздействия на окружающую среду.

Состав и содержание настоящего документа соответствует требованиям приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 года N 516 "Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)"

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

1 Наименование эксплуатирующей организации гидротехнического сооружения

Собственник и эксплуатирующая организация гидротехнического сооружения:

Полное название: Акционерное общество «Вишневогорский горно-обогатительный комбинат».

Сокращенное название: АО «Вишневогорский ГОК».

Юридический адрес: 456537, г. Челябинская область, Каслинский район, пос. Вишневогорск, ул. Ленина, 61.

ОГРН 1027400728552

ОКПО 00193861

ИНН: 7409000147

КПП 745901001

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

2 Дата составления расчета

Расчет выполнен в декабре 2021г. в соответствии с действующими расценками и тарифами при исчислении ущерба.

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

3 Основание для проведения расчета

Расчет проведен на основании руководящих документов по определению величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии на *комплексе сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», предназначенного для складирования хвостов, образующихся при производстве полевошпатового материала, а также для осветления хвостовой воды с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения* в рамках декларирования безопасности ГТС, в том числе:

- Федеральный закон от 21.07.1997 №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»

- Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

- Федеральный закон от 27.07.2010 №225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».

- постановление Правительства РФ № 1596 от 03.10.20 "Об утверждении Правил определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения".

- приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 года N 516 "Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	083-0308-21-03-PBB	Лист
								6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

4 Наименование и реквизиты организации, привлеченной к определению вероятного вреда

Расчеты вреда в случае аварии на комплексе сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», предназначенного для складирования хвостов, образующихся при производстве полевошпатового материала, а также для осветления хвостовой воды с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения выполнены ООО «НИЭП».

Полное и краткое наименование предприятия или организации.	Общество с ограниченной ответственностью «НИЭП»
Юридический адрес	454021 г.Челябинск, проспект Победы, д. 388, к. 71
Почтовый адрес	454080г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.73, оф. 402
Номера телефонов	2-60-93-43
Номер факса	2-60-93-43
Электронная почта	niep-chel@ya.ru
ИНН	7448073501
КПП	744801001
Р/с	40702810572190104247
Наименование банка	Челябинское отделение № 8597, Калининское отделение № 8544
Местонахождение банка	454084 г.Челябинск, ул. Калинина, д.14
К/с	30101810700000000602
БИК	047501602
ОКПО	53826757
ОКВЭД	74.20.13
Основной государственный регистрационный номер	1057422072267

ООО «НИЭП» является членом саморегулируемых организаций:

Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков («МАСП»)) и имеет допуск регистрационный номер СРО-П-083-14122009 к работам по подготовке проектной документации, оказывающим влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Саморегулируемой организации Ассоциация «Уральское общество изыскателей» (СРОА «УралОИЗ») и имеет допуск регистрационный номер № СРО -И-019-11012010- 138 от 11.06.2014г к работам по изысканиям к подготовке проектной документации, оказывающим влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Директор ООО «НИЭП» - Чернышова А.В.

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5 Описание и обоснование принятых к расчету сценариев аварии гидротехнических сооружений

При авариях с разрушением напорного фронта на водоудерживающих сооружениях происходит разрушение ограждающих сооружений (дамб) и разлив их содержимого, вызывающий затопление окружающих территорий. В результате аварий возможно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, материальные потери и нарушение жизнедеятельности людей.

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

Наиболее вероятный случай — при разрушении ограждающей дамбы при объеме воды в пруде 1,93 млн.м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) и разрушении ограждающей дамбы вследствие выноса грунта из тела ограждающей дамбы или основания сооружения.

Наиболее тяжелый случай — при переполнении пруда-отстойника до отметки гребня 272,90 мБС вследствие неправильной эксплуатации, переливе через гребень и при объеме воды в пруде — 2,238 млн.м³. (1,93 млн.м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) + 0,308 млн.м³ — объем воды до гребня плотины 272,90 мБС).

Оценка риска аварии

Оценка риска аварии комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорского ГОКа» 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».

Оценка риска аварии производится на основании экспертного анализа уровня опасности аварии и уровня уязвимости ГТС. Для оценки уровня риска аварии вначале рассчитывается коэффициент риска R_a на основе принципа пересечения этих событий, т.е.

$$D_a = \lambda v$$

где λ - коэффициент опасности для ГТС

v - коэффициент уязвимости ГТС

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 5.1

Таблица 5.1

Степень опасности (уязвимости)	Диапазоны возможных балльных значений	
	Балл (a')	Балл (b')
0 - опасность отсутствует	a _i =0	b _i =0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Дата	Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
													8

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 5.2 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

Интегральная оценка уязвимости

Таблица 5.3

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

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
							9

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 (Приложение А ГОСТ Р 22.2.09-2015), коэффициент уязвимости равен = 0,1667 (Приложение Б ГОСТ Р 22.2.09-2015).

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

Согласно табл.12 ГОСТ Р 22.2.09-2015 уровень безопасности соответствует «Нормальному уровню безопасности».

Максимальное значение вероятности аварии ГТС, которое может привести к возникновению чрезвычайной ситуации

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:

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

D_k — критическое (опасное) значение дозы вредного воздействия;

$D_{\text{доп}}$ — 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);

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист 10

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

$P_a = 3,7 \times 10^{-7}$ год⁻¹, что согласно таб. 15 соответствует «приемлемому (допустимому) уровню риска» аварии ГТС.

Используемые данные

Для расчета параметров волны прорыва были выбраны наиболее характерные расчетные створы, приуроченные к объектам инфраструктуры, расположенной вдоль зоны распространения волны прорыва.

Расстояние от створа гидроузла до расчетных створов определялось по динамической оси потока.

Исходные данные по расчетным створам приняты по фондовым материалам инженерно-гидрометеорологических изысканий и топографическим картам М 1:100000.

Определение параметров волны прорыва ограждающей дамбы пруда-отстойника производилось для двух основных расчетных случаев:

1. Наиболее тяжелый случай — при переполнении пруда-отстойника до отметки гребня 272,90 мБС вследствие неправильной эксплуатации, переливе через гребень и при объеме воды в пруде — 2,238 млн. м³, объем воды до гребня плотины 272,90 мБС).

2. Наиболее вероятный случай — при разрушении ограждающей дамбы при объеме воды в пруде 1,93 млн. м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) и разрушении ограждающей дамбы вследствие выноса грунта из тела ограждающей дамбы или основания сооружения.

Расчет произведен программой «Волна», версия 14.0. Copyright© 2001-2014 фирма ООО НПП «Титан-Оптима», сайт: <http://titan-optima.com>, e-mail: npp@titan-optima.com, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №18828, зарегистрировано 09 января 2013 года. Электронная версия Свидетельства размещена на сайте Лицензиара: http://www.titan-optima.ru/images/serf/img_002.jpg

Таблица 6.2 - Статистические данные по Челябинской области на 2019 год

№ п/п	Статистические данные	Величина
1.	Балансовая стоимость основных фондов	5 578 384 млн.руб.
2.	Темп роста основных фондов	1,72
3.	Валовый региональный продукт	1473727,8 млн. руб.
4.	Площадь субъекта РФ	88,529 тыс. км ²
5.	Численность населения субъекта РФ (2019г)	3466 тыс.чел.
6.	Средняя плотность населения субъекта РФ	39,2чел./км ²
7.	Численность городского населения субъекта РФ	2866.4тыс.чел.(82,7%)
8.	Численность сельского населения субъекта РФ	599.6 тыс.чел.(17,3%)
9.	Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием	21247,0км
10.	Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием на тысячу квадратных км территории	240км/1000 км ²

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист 11

Таблица 6.3 — Сведения по административным единицам и объектам повышенной ответственности, попадающим в зону возможного затопления при разрушении дамб комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК»

№ п/п	Наименование	един. изм	Количество
1	Республик и областей	един.	1
2	Административных районов	-//-	1
3	Населенных пунктов	-//-	0
4	Плотин водохранилищ	-//-	0

Таблица 6.4 — Основные параметры волны прорыва в случае разрушения дамб комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» при переполнении пруда-отстойника до отметки гребня 272,90 мБС (наиболее тяжёлый случай).

№ ств.	Створ	Расст. от плотины, км	Урез воды мБС бытового уровня реки	Время прихода фронта волны, ч	Время прихода гребня, ч	Время добегания хвоста, ч	Макс. отметка затопл. мБС	Высота волны, м	Макс. Н затопления	Макс. скорость потока, м/с
1	Створ 1	0,05	253	0,00	0,01	1,13	256,76	3,76	4,26	2,80
2	Створ 2	0,10	252,50	0,01	0,01	1,16	256,16	3,66	4,16	2,76
3	Створ 3	0,45	252,00	0,06	0,05	1,35	256,25	4,25	4,75	3,09
4	Створ 4	0,90	245,00	0,11	0,10	1,60	247,94	2,94	3,44	2,42
5	Створ 5	2,2	244,5	0,19	32,21	37,71	245,84	1,34	4,34	3,68

Таблица 6.5 — Основные параметры волны прорыва в случае разрушения дамб комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» при отметке воды — 270,90 мБС (наиболее вероятный случай).

№ ств.	Створ	Расст. от плотины, км	Урез воды мБС бытового уровня реки	Время прихода фронта волны, ч	Время прихода гребня, ч	Время добегания хвоста, ч	Макс. отметка затопл. мБС	Высота волны, м	Макс. Н затопления	Макс. скорость потока, м/с
1	Створ 1	0,05	253	0,00	0,01	1,16	256,56	3,56	4,06	2,75
2	Створ 2	0,10	252,50	0,01	0,01	1,19	255,92	3,42	3,92	2,68
3	Створ 3	0,45	252,00	0,05	0,05	1,38	255,97	3,97	4,47	3,00
4	Створ 4	0,90	245,00	0,10	0,10	1,63	247,72	2,72	3,22	2,33
5	Створ 5	2,2	244,5	0,22	32,69	37,74	245,64	1,14	4,14	3,55

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

Таблица 6.6 - Сведения по территориям и объектам инфраструктуры, попадающим в зону возможного затопления при разрушении дамб комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» (наиболее тяжелый случай).

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Всего
1	Общая площадь затопления	км ²	2,7
2	Протяженность автодорог	км	0,03
3	Численность населения	чел.	6

Таблица 6.7- Сведения по территориям и объектам инфраструктуры, попадающим в зону возможного затопления при разрушении дамб комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» (наиболее вероятный случай).

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Всего
1	Общая площадь затопления	км ²	2,1
2	Протяженность автодорог	км	0,02
3	Численность населения	чел.	5

Инов. № подл.	Подп. и дата

6 Указания на используемые методические рекомендации, нормы оценки размеров ущерба, обоснование их использования

При определении размеров вреда (ущерба) в случае возникновения аварии на дамбе гидротехнического сооружения использованы следующие нормативно-методические документы:

- Федеральный закон от 21 июля 1997года №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».

- Федеральный закон от 21 декабря 1994года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

- Постановление Правительства РФ №304 от 21.05.07 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

- Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»;

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 октября 2020 года N 1607 «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений»;

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

- Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 года N 516 "Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)"

- Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 13 декабря 2019 г. № 827/пр «О нормативе стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по Российской Федерации на первое полугодие 2020 года и показателей средней рыночной стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по субъектам Российской Федерации на I квартал 2020 года».

- Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2015

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

г. № 2100-ст «Об утверждении национального стандарта» (М., ФГУП «Стандартинформ», 2015);

- СТП ВНИИГ 230.2.001-00. Методическими указаниями по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений. ВНИИГ. С-Петербург. 2000 г.;

- СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04. Методическими указаниями по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений. ВНИИГ. С-Петербург. 2005 г.).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата							Лист
				083-0308-21-03-РВВ						15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

7 Перечень использованных при определении вреда данных с указанием источника их получения

При определении величины вероятного вреда были использованы следующие материалы и исходные:

- территориально–административное деление РФ;
- основные фонды Челябинской области на 2019 год;
- расчеты параметров волны прорыва при аварии на ГТС.
- Инженерно-гидрологические расчеты для определения параметров волны прорыва по объекту *«Комплекс сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», предназначенного для складирования хвостов, образующихся при производстве полевошпатового материала, а также для осветления хвостовой воды с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения.»* ООО " НИЭП", г.Челябинск,2021.

Инв. № подл.									083-0308-21-03-РВВ	Лист
										16
Подп. и дата										
Подп. и дата										
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

8 Принятые при определении вероятного вреда допущения

При определении вероятного вреда при аварии на ограждающей дамбе гидротехнического сооружения были приняты следующие основные допущения:

- сценарий аварии в случае непреодолимой силы, интенсивность воздействия которой превышает расчетные значения, не рассматривался;

Согласно «Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)», утвержденная приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 года N 516» допускается применение метода укрупненных показателей для определения вероятного вреда, причиняемого гидродинамическими авариями ГТС.

Расчет ущерба основным фондам определялся исходя из общей балансовой стоимости производственных фондов субъекта Российской Федерации, в которой конкретно не выделяется остаточная стоимость конкретных объектов, а берется осредненное значение.

Рекомендованная методика не выделяет затраты на восстановление каждого разрушенного объекта с учетом его износа, а дает осредненный результат.

При расчете вероятного вреда также приняты следующие допущения:

- граница зон вредного воздействия на окружающую среду принята в пределах границы зон возможного затопления;

- численность населения, у которого могут быть нарушены условия жизнедеятельности, принята численности населения, находящегося на момент аварии в зонах прогнозируемого затопления;

- ущерб от разрушения зданий и сооружений в зонах возможного разрушения от вторичных поражающих факторов не учитывался.

Принятые допущения объясняются тем, что в границах прохождения прорывной волны отсутствуют предприятия и объекты, разрушение которых может привести к химическому радиационному или бактериологическому загрязнению окружающей среды и, как следствие этого, граница зон вредного воздействия на окружающую среду будет находиться в пределах границы зон возможного затопления, а влияние вторичных поражающих факторов будет минимальным.

Принятые допущения покрываются затратами от прочих видов общего ущерба (И11).

Инва. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
---------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
							17

9 Последовательность оценки вероятного вреда

Для принятого сценария аварийной ситуации производился расчет вреда в соответствии с «Методикой...» по методу укрупненных показателей.

При этом денежные выражения расчета убытков в результате аварии ГТС группируются по показателям, характеризующим социально-экономические последствия.

В общем виде размер вероятного вреда от аварии на ГТС по основным составляющим определяется как сумма двух показателей - социального ущерба Исоц и общего ущерба Иобщ.

Исоц - затраты, понесенные в результате гибели, пропажи без вести или травматизма людей.

$$\text{Иобщ.} = \text{И1} + \text{И2} + \text{И3} + \text{И4} + \text{И5} + \text{И6} + \text{И7} + \text{И8} + \text{И9}, + \text{И10} + \text{И11} ,$$

где Иобщ. - полные убытки (полный ущерб) от аварии ГТС;

И1 - ущерб промышленным предприятиям;

И2 - ущерб элементам транспорта и связи;

И3 -ущерб жилому фонду и имуществу граждан;

И4 - расходы на ликвидацию последствий аварии;

И5 -ущерб сельскохозяйственному производству;

И6 -ущерб лесному фонду от потери леса как сырья;;

И7 - ущерб, вызванный нарушением водоснабжения;

И8 - ущерб объектам водного транспорта;

И9 — ущерб рыбному хозяйству;

И10 - ущерб природной среде;

И11 - прочие виды ущерба.

Последовательность оценки вероятного вреда следующая.

1. Для сценария аварии определяются показатели ожидаемых социально-экономических последствий, в частности:

- количество людей, которые могут пострадать при аварии;
- объемы основных фондов предприятий, количество жилья, дорог, коммуникаций, объектов инфраструктуры и т.п., которые могут быть подвергнуты силовым воздействиям волны прорыва.

2. Для полученных характеристик в соответствии с действующими базовыми нормативами платы за причинение вреда подсчитываются величины ущерба по отдельным составляющим с учетом действующей классификации по силовым

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

воздействиям на объекты и имеющимися выплатами по каждому элементу, с учетом коэффициентов экологической обстановки для данного региона (Челябинская область).

3. Определяется суммарная величина совокупного ущерба от последствий аварии на ГТС для наиболее вероятного сценария в денежном выражении с учетом расходов, связанных с ликвидацией аварии.

4. Исходя из оценки совокупного размера вреда, в соответствии с действующей классификацией по ЧС проводится оценка масштаба возможной аварийной ситуации на объекте.

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

10 Денежные оценки вероятного вреда, сгруппированные согласно показателям социально-экономических последствий аварий гидротехнических сооружений

10.1 Определение социального ущерба

Величина социального ущерба $N_{л}$ в натуральном выражении определяется по формуле:

$$N_{л} = N_{л11} + N_{л21} + N_{л31} + N_{л12} + N_{л22} + N_{л32},$$

где:

$N_{л11}$ - число погибших работников ГТС, которые при исполнении своих служебных обязанностей находились в зоне аварийного воздействия;

$N_{л12}$ - число пострадавших работников ГТС, которые при исполнении своих служебных обязанностей находились в зоне аварийного воздействия;

$N_{л21}$ - число погибших людей среди населения постоянного проживания, находившегося на территориях, попадающих в зоны аварийного воздействия;

$N_{л22}$ - число пострадавших людей среди населения постоянного проживания, находившегося на территориях, попадающих в зоны аварийного воздействия;

$N_{л31}$ - число погибших людей среди населения временного нахождения на территориях, попадающих в зоны аварийного воздействия;

$N_{л32}$ - число пострадавших людей среди населения временного нахождения на территориях, попадающих в зоны аварийного воздействия.

В отсутствие данных о характере и численности населения временного нахождения на территории аварийного воздействия ГТС значения составляющих $N_{л31}$ и $N_{л32}$ принимаются равными нулю.

а) Социальный ущерб для наиболее вероятного сценария:

$$N_{л11} = 0.6 \times 0.4 \times N_{\text{раб.ГТС}}$$

$$N_{л12} = 0.6 \times 0.4 \times N_{\text{раб.ГТС}}$$

где: $N_{\text{раб.ГТС}}$ - численность персонала ГТС, попадающего в зону катастрофических разрушений.

По оценкам, в зоне возможного затопления в случае возникновения гидродинамической аварии на ГТС могут оказаться из числа эксплуатационного

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

персонала 11 человек (начальник участка; мастер; машинисты насосных установок – 2; слесари-ремонтники – 2; электромонтер — 2; обходчики гидротехнического сооружения).

$$N_{Л11}=0,6 \times 0,4 \times 11 = 3 \text{ человека.}$$

$$N_{Л12}=0,6 \times 0,6 \times 11 = 4 \text{ человека.}$$

б) Социальный ущерб $I_{Л1}$ персоналу ГТС, попадающему в зону затопления при аварии ГТС, рассчитывается по формуле:

$$ИЛ1 = C_{св \ б/возвр} \times N_{Л11} + K_1 \times C_{св \ возвр} \times N_{Л12} ;$$

где: $C_{св \ б/возвр}$ — размер страховой выплаты в части возмещения вреда, причиненного здоровью лицам, пострадавшим в результате аварии ГТС;

$I_{Л11}$ — число погибших среди персонала ГТС;

$N_{Л12}$ — число пострадавших среди персонала ГТС,;

K_1 — степень вероятного вреда = 0,9.

$$И_{Л1} = 2,025 \times 3 + 2,0 \times 0,9 \times 4 = 13.275 \text{ млн.руб.}$$

в) Возможное число погибших и пострадавших среди населения постоянного проживания, находящегося в зонах катастрофических, сильных, средних и слабых разрушений в дневное или ночное время, в зависимости от сценария аварии ГТС:

Согласно методике число погибших (НЛ21) и пострадавших (НЛ22) среди населения постоянного проживания, находившегося на территориях, попадающих в зоны аварийного воздействия, определяется по среднестатистическим данным о субъекте Российской Федерации, на территории которого может произойти авария, *если в зоне затопления отсутствуют городские и сельские поселения.*

В этом случае средняя плотность населения постоянного проживания $P_{ЗЗ}$, которое может оказаться в зоне затопления (рекреации, транспортное сообщение, временные работы), принимается равной 5% от средней плотности населения субъекта Российской Федерации рассчитывается по формуле:

$$P_{ЗЗ} = 0,05 \times N_{суб} / S_{суб},$$

где: $N_{суб}$ - численность населения субъекта Российской Федерации, определяемая на год проведения расчета размера вероятного вреда;

$S_{суб}$ - площадь территории субъекта Российской Федерации.

$$P_{ЗЗ} = 0,05 \times 3\,466 / 88,53 = 2 \text{ чел.}$$

Общая численность населения постоянного проживания в зоне возможного затопления, определенная по средней плотности населения субъекта Российской Федерации, равна:

При наиболее вероятной аварии ГТС

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

$$N_{зз} = P_{зз} \times S_{зз} = 2 \times 2,13 \text{ км}^2 = 5 \text{ чел.}$$

При наиболее тяжелой аварии ГТС

$$N_{зз} = P_{зз} \times S_{зз} = 2 \times 2,67 = 6 \text{ чел.}$$

где: $S_{зз}$ - общая площадь зоны затопления при аварии ГТС, полученная по результатам расчетов ВП.

Численность городского ($N_{гор}$) и сельского ($N_{сел}$) населения в зоне затопления определяется с учетом процентного соотношения городских и сельских жителей в субъекте Российской Федерации:

$$N_{гор} = N_{зз} \times Y_{гор},$$

$$N_{сел} = N_{зз} \times Y_{сел},$$

где: $Y_{гор}$ - удельный вес городского населения в общей численности населения субъекта Российской Федерации;

$Y_{сел}$ - удельный вес сельского населения в общей численности населения субъекта Российской Федерации.

При наиболее вероятной аварии ГТС

$$N_{гор} = N_{зз} \times Y_{гор} = 5 \times 0,827 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{сел} = N_{зз} \times Y_{сел} = 5 \times 0,173 = 1 \text{ чел.}$$

При наиболее тяжелой аварии ГТС

$$N_{гор} = N_{зз} \times Y_{гор} = 6 \times 0,827 = 5 \text{ чел}$$

$$N_{сел} = N_{зз} \times Y_{сел} = 6 \times 0,173 = 1 \text{ чел.}$$

г) Социальный ущерб $I_{л2}$ населению постоянного проживания, попадающему в зону затопления при аварии ГТС, рассчитывается по формуле:

$$I_{л2} = C_{св \text{ б/возвр}} \times N_{л21} + \sum (K_i \times C_{св \text{ возвр}} \times N_{л22i});$$

где: $N_{л21}$ — число погибших в результате аварии ГТС среди населения постоянного проживания;

$N_{л22}$ — число пострадавших среди населения постоянного проживания в i -ой зоне разрушений:

$$K_1 = 0,9;$$

$$K_2 = 0,7;$$

$$K_3 = 0,3;$$

$$K_4 = 0,1;$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист 22

Для наиболее вероятного сценария:

Зона воздействия	Общие потери		Из общего числа потерь			
	днем	ночью	безвозвратные		возвратные	
			днем	ночью	днем	ночью
катастрофические разрушения	3	5	2	4	1	1
сильные разрушения	1	2	0	1	1	1
средние разрушения	1	1	0	0	1	1
слабые разрушения	0	1	0	0	0	1

$N_{л21}$ — 5 человек,

$I_{л2} = 2,025 \times 5 + (0,9 \times 2,0 \times 1) + (0,7 \times 2,0 \times 1) + (0,3 \times 2,0 \times 1) + (0,1 \times 2,0 \times 1) = 14.13$
млн.руб

Для наиболее тяжелого сценария:

Зона воздействия	Общие потери		Из общего числа потерь			
	днем	ночью	безвозвратные		возвратные	
			днем	ночью	днем	ночью
катастрофические разрушения	4	6	2	5	2	1
сильные разрушения	1	2	0	1	1	1
средние разрушения	1	1	0	0	1	1
слабые разрушения	0	1	0	0	0	1

$N_{л21}$ — 6 человек,

$I_{л2} = 2,025 \times 6 + (0,9 \times 2,0 \times 1) + (0,7 \times 2,0 \times 1) + (0,3 \times 2,0 \times 1) + (0,1 \times 2,0 \times 1) = 16,15$
млн.руб.

д) Размер социального $I_{л}$ ущерба в денежном выражении рассчитывается путем суммирования полученных значений денежного выражения социального ущерба персоналу ГТС, населению постоянного проживания и населению временного нахождения:

$$I_{л} = I_{л1} + I_{л2}$$

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_{л} = 13.275 + 14,13 = \underline{27,405} \text{ млн.руб.}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_{л} = 13.275 + 16,15 = \underline{29,425} \text{ млн.руб.}$$

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

083-0308-21-03-PBB

Лист

23

10.2 Имущественный ущерб

Имущественный ущерб $I_{\text{имущ.}}$ рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{имущ.}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9$$

где

$I_{\text{имущ.}}$ – имущественный ущерб от аварии ГТС;

I_1 - ущерб промышленным предприятиям;

I_2 - ущерб элементам транспорта и связи;

I_3 - ущерб жилому фонду и имуществу граждан;

I_4 - расходы на ликвидацию последствий аварии;

I_5 - ущерб сельскохозяйственному производству;

I_6 - ущерб лесному фонду от потери леса как сырья;

I_7 - ущерб, вызванный нарушением водоснабжения;

I_8 - ущерб объектам водного транспорта;

I_9 — ущерб рыбному хозяйству;

I_{10} - ущерб природной среде;

I_{11} - прочие виды ущерба.

10.2.1 Ущерб промышленным предприятиям

$$I_1 = I_{\text{ос}} + I_{\text{об}} + I_{\text{гп}}$$

где:

$I_{\text{ос}}$ - ущерб основным фондам предприятий;

$I_{\text{об}}$ - ущерб оборотным фондам предприятий;

$I_{\text{гп}}$ - ущерб готовой продукции предприятий.

Так как на затопляемой территории нет промышленных предприятий:

$$I_1 = 0.$$

10.2.2 Ущерб элементам транспорта и связи

Ущерб элементам транспорта и связи I_2 , попадающим в зону аварийного воздействия, рассчитывается по формуле:

$$I_2 = A \times \left[\sum_{\text{а.дор}} (H_{cj} \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер1}} \times L_i \times K_i) + \sum_{\text{ж.дор}} (H_{cj} \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер1}} \times L_i \times K_i) + \sum_{\text{ЛЭП}} (H_{cj} \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер1}} \times L_i \times K_i) \right]$$

где: A - коэффициент темпов роста основных фондов, определяемый согласно пункту 84 Методики;

$\sum_{\text{а.дор}}$ — сумма ущербов по автодорогам разного типа (j);

$\sum_{\text{ж.дор}}$ — сумма ущербов по железным дорогам разного типа (j);

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
							24

$\sum_{\text{лэп}}$ — сумма ущербов по линиям ЛЭП разного типа (j);

L_i — протяженность автомобильных дорог общего пользования, железных дорог и линий ЛЭП в i-ой зоне разрушений элементов транспорта и связи;

K_i — степень повреждений элементов транспорта и связи в i-ой зоне разрушений, определяемая по пункту 93 Методики;

в зоне сильных разрушений $K_1 = 0,8$;

N_{cj} — укрупненный норматив цены строительства элемента транспорта и связи, утверждаемый федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, архитектуры, градостроительства, в соответствии с частью 11 статьи 8.3 Градостроительного кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 1, ст. 16; 2017, N 31, ст. 4740);

Автодорога IV категории — 20100,2 тыс. руб.

$K_{\text{пер}}$ — коэффициенты перехода от базового района (Московской области) к уровню цен субъектов Российской Федерации,

автодороги — 0,87;

$K_{\text{пер}1}$ — коэффициенты, учитывающие изменение стоимости строительства на территориях субъектов Российской Федерации, связанные с климатическими условиями.

Автодороги - 0,98

Ущерб элементам связи, не являющихся ЛЭП, тоннелям и т.д. учитывается в прочих, непрогнозируемых в расчете размера вероятного вреда ущербах.

Протяженность автомобильных дорог общего пользования в i-ой зоне разрушений элементов транспорта определяется по формуле:

$$L_i = S_i \times L_{\text{уд}}, (i = 1, 2, 3),$$

где: S_i - площадь i-ой зоны разрушений элементов транспорта и связи;

$L_{\text{уд}}$ — плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием в субъекте Российской Федерации.

Для наиболее вероятного сценария:

$$L_i = 21\text{м} = 0,02\text{км}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$L_i = 25\text{м} = 0,03\text{км}$$

Коэффициент годового темпа роста основных фондов пункт.92 методики:

$$A = C_x / C_{x-1} = 1,72$$

где: C_x — балансовая стоимость основных фондов субъекта Российской Федерации в год выпуска статистического сборника (x);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
											25

C_{x-1} — балансовая стоимость основных фондов субъекта Российской Федерации за предыдущий год ($x - 1$).

Ущерб автомобильным дорогам для наиболее вероятного сценария:

$$\sum_{a,дор} = (H_{cj} + K_{пер} + K_{пер1} + L_i + K_i) = (20100,2 \times 0,87 \times 0,98 \times 0,02 \times 0,8) = 0,472 \text{ млн. руб.}$$

Ущерб автомобильным дорогам для наиболее тяжелого сценария:

$$\sum_{a,дор} = (20100,2 \times 0,87 \times 0,98 \times 0,03 \times 0,8) = 0,707 \text{ млн. руб.}$$

Так как на затопливаемой территории нет ЛЭП:

$$\sum_{лэп} = 0$$

Так как на затопливаемой территории нет железных дорог:

$$\sum_{ж.дор} = 0$$

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_2 = 1,72(0,274) = 0,472 \text{ млн. руб.}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_2 = 1,72(411,3) = 0,707 \text{ млн. руб.}$$

10.2.3 Ущерб жилому фонду и имуществу граждан

Ущерб жилому фонду и имуществу граждан I_3 рассчитывается по формуле:

$$I_3 = S_{жил} \times (\frac{C_{пр} + C_{вр}}{2}) \times [k_{сел} \times \sum N_{исел} \times K_i + k_{гор} \times \sum N_{игор} \times K_i]$$

где: $S_{жил}$ - общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя субъекта Российской Федерации;

$C_{пр}$ — средние цены на первичном рынке жилья (за 1 квадратный метр общей площади жилого помещения) в субъекте Российской Федерации;

$C_{вр}$ — средние цены на вторичном рынке жилья (за 1 квадратный метр общей площади жилого помещения) в субъекте Российской Федерации;

$k_{сел}$ — коэффициент, учитывающий стоимость имущества одного сельского жителя (принимается $k_{сел} = 1,25$);

$k_{гор}$ — коэффициент, учитывающий стоимость имущества одного городского жителя (принимается $k_{гор} = 1,5$);

$N_{исел}$ — количество сельских жителей;

$M_{игор}$ — количество городских жителей, проживающих в i -ой зоне разрушений жилого фонда;

K_i — степень разрушения жилого фонда и имущества граждан в i -ой зоне.

В зоне затопления не находится имущество граждан и жилой фонд.

$$I_3 = 0$$

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист
							26

10.2.4 Расходы на ликвидацию последствий аварии

Расходы на ликвидацию последствий аварии I_4 следует рассчитывать в размере 20% от суммы имущественного ущерба на территории населенных пунктов и промышленных объектов:

$$I_4 = 0,2 \times (I_1 + I_2 + I_3)$$

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_4 = 0,2 \times (0 + 0,472 + 0) = \underline{0,09} \text{ млн. руб.}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_4 = 0,2 \times (0 + 0,707 + 0) = \underline{0,14} \text{ млн. руб.}$$

10.2.5 Ущерб сельскохозяйственному производству

Ущерб из-за отсутствия сельскохозяйственных угодий:

$$I_5 = 0 \text{ млн. руб.}$$

10.2.6 Ущерб лесному фонду

Ущерб лесному фонду от потери леса как сырья $I_6 = 0$.

Ущерб от затопления лесов $I_{лес}$ рассчитывается, если в зону затопления при аварии ГТС попадают земли лесного фонда. Размер $I_{лес}$ рассчитывается по формуле

$$I_{лес} = \alpha_1 \times S_{лес.зз} \times K_{норм.лес} \times \alpha_2$$

где: α_1 — доля утраченных земель из затопленных (принимается равной 0,15);

α_2 — доля земель лесного фонда в зоне затопления, подверженных нарушению, принимается равной 0,4;

$K_{норм.лес}$ — средняя стоимость затрат по субъекту Российской Федерации на посадку лесных культур с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой в соответствии с приказом об утверждении нормативов затрат на оказание государственных работ (услуг) по охране, защите, воспроизводству лесов, лесоразведению и лесоустройству и о признании утратившим силу приказа федерального агентства лесного хозяйства, = 2,63 млн. руб/км²

$S_{лес.зз}$ — площадь земель лесного фонда, попадающих в зону затопления, определяется по формуле:

$$S_{лес.зз} = S_{зз} \times k_{лес}$$

где: $S_{зз}$ — площадь зоны затопления;

определяемая по критериям: глубина затопления $H > 3$ м, скорость потока $V > 2$ м/с;

$k_{лес}$ — лесистость территории субъекта Российской Федерации, =29,5%;

Для наиболее вероятного сценария:

$$S_{лес.зз} = 1,18 \times 0,295 = 0,35 \text{ км}^2$$

Ив. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Для наиболее тяжелого сценария:

$$S_{\text{лес.зз}} = 1,72 \times 0,295 = 0,51 \text{ км}^2$$

Ущерб от затопления лесов Илес:

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_{\text{лес}} = 0,15 \times 0,35 \times 2,63 \times 0,4 = 0,06 \text{ млн.руб}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_{\text{лес}} = 0,15 \times 0,51 \times 2,63 \times 0,4 = 0,08 \text{ млн.руб}$$

10.2.7 Ущерб, вызванный нарушением водоснабжения

Ущерб (I_7), вызванный нарушением водоснабжения из-за аварии на водозаборных сооружениях, ввиду их отсутствия, не учитывался.

$$I_7 = 0.$$

10.2.8 Ущерб объектам водного транспорта

Ущерб объектам водного транспорта (I_8) не учитывался.

$$I_8 = 0$$

10.2.9 Ущерб рыбному хозяйству

Ущерб рыбному хозяйству (I_9) не учитывался из-за отсутствия промыслового лова рыбы.

$$I_9 = 0.$$

10.2.10 Ущерб природной среде

Ущерб природной среде I_{10} в результате аварии хранилищ промышленных отходов (отходов шламонакопителей, шламохранилищ, золошлакоотвалов, накопителей сточных вод) в результате аварии ГТС рассчитывается как сумма ущерба по компонентам природной среды по формуле:

$$I_{10} = I_{\text{в}} + I_{\text{п}} + I_{\text{г}} + I_{\text{об}} + I_{\text{лес}},$$

где: $I_{\text{в}}$ - ущерб, нанесенный поверхностным водам (водотокам, водоемам);

$I_{\text{п}}$ — ущерб, нанесенный почвам, земле недрам;

$I_{\text{г}}$ — ущерб, нанесенный подземным (в т.ч. грунтовым) водам;

$I_{\text{ох}}$ — ущерб, нанесенный охотничьим ресурсам.

а) Ущерб, нанесенный поверхностным водам ($I_{\text{в}}$) и подземным водам ($I_{\text{г}}$), определяется исходя из массы поступающих в них ЗВ как соответствующая плата за сброс ЗВ с учетом экологической ситуации по бассейнам рек и морей региона договора водопользования.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBV	Лист
							28

Ущерб, который может быть нанесен поверхностным и подземным водам, рассчитывается как размер платы за сверхлимитный сброс по формуле:

$$I_{\text{н}} = \sum (M_{\text{ист}} \times C_i) \times K_{\text{от}} \times K_{\text{ср}} \times K_{\text{доп}}$$

где: i - вид ЗВ ($i = 1, 2 \dots n$);

$M_{\text{ист}}$ — масса сброса i -того загрязняющего вещества в природные воды при смыве с селитебных территорий и с территории ГТС, т;

C_i — ставка платы за сброс 1 тонны i -го ЗВ, определяемая в порядке, установленном п. 17 Правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 г. N 255 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2017, N 11, ст. 1572; 2020, N 5, ст. 527), руб./т;

$C_{\text{нефть}}$ — 14711,7 руб/т

$C_{\text{фтора}}$ — 547,4 руб/т

$C_{\text{железо}}$ — 5950,8 руб/т

$C_{\text{флон}}$ — 1192,3 руб/т

$C_{\text{щелочь}}$ — 1982,9 руб/т

$C_{\text{взв}}$ — 977,2 руб/т

$K_{\text{от}}$ — повышающий коэффициент к ставкам платы для особо охраняемых природных территорий =1;

$K_{\text{ср}}$ — коэффициент к ставкам платы за сброс ЗВ, превышающих разрешения на сброс =25 исходя из Постановления Правительства РФ от 03.04.2020 N 440.

$K_{\text{доп}}$ — 1,08 на 2021г.

W – объем излившейся воды 1310,49тыс.м³

$M_{\text{фтора}}$ — 0,002 т

$M_{\text{железо}}$ — 0,0002 т

$M_{\text{нефть}}$ — 0,0001 т

$M_{\text{флон}}$ — 0,00001 т

$M_{\text{щелочь}}$ — 0,002 т

$M_{\text{взв}}$ — 0,068 т

$I_{\text{н}} = (14711,7 \times 0,0001 + 547,4 \times 0,002 + 5950,8 \times 0,0002 + 1192,3 \times 0,00001 + 1982,9 \times 0,002 + 977,2 \times 0,068) \times 1 \times 25 \times 1,08 = 2002,8 \text{ руб}$

б) Ущерб, нанесенный почвам (Ип) в результате несанкционированного размещения отходов, рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{п}} = \sum (M_i \times C_i) \times K_{\text{ср}} \times K_{\text{доп}}$$

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист
							29

где: i - класс опасности отходов ($i = 1, 2 \dots n$);

M_i — фактическая масса отхода i -го класса опасности, т, определяемая исходя из объема отхода, вытекающего из накопителя при аварии;

C_i — базовый норматив платы за размещение отхода применяемый в зависимости от класса опасности, руб./т;

$C_{\text{нефть}}$ — 14711,7 руб/т

$C_{\text{фтора}}$ — 547,4 руб/т

$C_{\text{железо}}$ — 5950,8 руб/т

$C_{\text{флон}}$ — 1192,3 руб/т

$C_{\text{щелочь}}$ — 1982,9 руб/т

$C_{\text{взв}}$ — 977,2 руб/т

$K_{\text{ср}}$ — коэффициент к ставкам платы за сброс ЗВ, превышающих разрешения на сброс =25 исходя из Постановления Правительства РФ от 03.04.2020 N 440.

$K_{\text{доп}}$ — 1,08 на 2021г.

W — объем излившейся воды 1310,49тыс.м³

$M_{\text{фтора}}$ — 0,002 т

$M_{\text{железо}}$ — 0,0002 т

$M_{\text{нефть}}$ — 0,0001 т

$M_{\text{флон}}$ — 0,00001 т

$M_{\text{щелочь}}$ — 0,002 т

$M_{\text{взв}}$ — 0,068 т

$I_{\text{п}} = (14711,7 \times 0,0001 + 547,4 \times 0,002 + 5950,8 \times 0,0002 + 1192,3 \times 0,00001 + 1982,9 \times 0,002 + 977,2 \times 0,068) \times 25 \times 1,08 = 2002,8 \text{ руб} = 0,002 \text{ млн.руб}$

в) Ущерб охотничьим ресурсам ($I_{\text{ох}}$) рассчитывается укрупненно, с использованием методики, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. N 948 "Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного охотничьим ресурсам".

Охотничьих угодий в районе строительства нет.

$I_{\text{ох}}=0$

д) Ущерб подземным водам $I_{\text{г}}$.

$I_{\text{г}} = 0$

Ущерб природной среде:

$I_{10} = I_{\text{в}} + I_{\text{п}} + I_{\text{г}} + I_{\text{об}} + I_{\text{лес}}$

Для наиболее вероятного сценария:

Инва. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист
							30

$$I_{10} = 0,002 + 0,002 + 0,06 = 0,064 \text{ млн.руб}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_{10} = 0,002 + 0,002 + 0,08 = 0,084 \text{ млн.руб}$$

10.2.11 Прочие виды ущерба

Прочие виды ущерба (I_{11}), которые невозможно заранее спрогнозировать, рассчитывались в размере 10% от суммы имущественного ущерба и ущерба природной среде :

$$I_{11} = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9 + I_{10}) \cdot 0,1$$

В прочие виды ущерба, помимо частей основных составляющих, на стадии расчета вероятного вреда, входят:

- ущерб недрам;
- ущерб почвам, не относящихся к почвам сельскохозяйственных и лесных угодий;
- ущерб объектам растительного мира, не относящимся к объектам сельского и лесного хозяйства;
- ущерб объектам животного мира, не относящимся к объектам сельскохозяйственного производства и рыболовства.

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчета прочих видов ущерба:

№ п/п	Показатель ущерба от аварии на ГТС	Величина ущерба, млн. руб.	
		Наиболее вероятный сценарий	Наиболее тяжелый сценарий
1.	I_1 – ущерб промышленным предприятиям	0	0
2.	I_2 – ущерб элементам транспорта и связи	0,472	0,707
3.	I_3 – ущерб жилому фонду и имуществу граждан	0	0
4.	I_4 – расходы на ликвидацию последствий аварии	0,09	0,14
5.	I_5 – ущерб сельскохозяйственному производству	0	0
6.	I_6 – ущерб лесному фонду от потери леса, как сырья	0	0

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	083-0308-21-03-PBB	Лист
							31

7.	И ₇ – ущерб, вызванный нарушением водоснабжения	0	0
8.	И ₈ — ущерб объектам водного транспорта	0	0
9.	И ₉ — ущерб рыбному хозяйству	0	0
10.	И ₁₀ — ущерб природной среде	0,064	0,084
	Итого по видам ущербов:		
	И ₁₁ —прочие виды ущерба	0,0626	0,0931

Общий ущерб, как сумма ущерба по всем параметрам, определяется по формуле:

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9 + I_{10} + I_{11}$$

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_{\text{общ}} = 0,626 + 0,06 = 0,686 \text{ млн.руб.}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_{\text{общ}} = 0,931 + 0,09 = 1,02 \text{ млн.руб.}$$

Размер вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии на гидротехническом сооружении определяется как сумма двух показателей - социального ущерба и общего ущерба:

Для наиболее вероятного сценария:

$$I_{\text{соц}} + I_{\text{общ}} = 27,405 + 0,686 = 28,09 \text{ млн.руб.}$$

Для наиболее тяжелого сценария:

$$I_{\text{соц}} + I_{\text{общ}} = 29,425 + 1,02 = 30,45 \text{ млн.руб.}$$

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

11 Оценка количественных и качественных характеристик аварии ГТС, чрезвычайных ситуаций и их последствий

Оценка качественных и количественных характеристик аварий на ГТС, чрезвычайных ситуаций и их последствий выполнялась в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В соответствии с классификацией чрезвычайных ситуаций чрезвычайная ситуация на комплексе сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», предназначенного для складирования хвостов, образующихся при производстве полевошпатового материала, а также для осветления хвостовой воды с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения при наиболее тяжелом сценарии развития аварии по величине ожидаемого материального ущерба (**30,45 млн.руб.**) и количество пострадавших (**13 человек**) может быть отнесена к ЧС **регионального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом размер материального ущерба составляет свыше 12 млн.рублей, но не более 1,2 млрд. рублей.

При наиболее вероятном сценарии развития аварии чрезвычайная ситуация по размеру вероятного вреда (**28,09 млн.руб.**) и количество пострадавших (**12 человек**) относится к ЧС **регионального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом размер материального ущерба составляет свыше 12 млн.рублей, но не более 1,2 млрд. рублей.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

083-0308-21-03-PBB

Лист

33



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

083-0308-21-03-PBV					
"Хвостовое хозяйство обогатительной фабрики №5 - к АО "Вишневогорский ГОК"" (Хвостовое хозяйство ОФ)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП по ГТС		Зуб		<i>Зуб</i>	
Инженер		Гусева		<i>Гусева</i>	
Н.контр.		Гуринович		<i>Гуринович</i>	
План зоны максимального затопления при прорыве дамбы М 1:20000				Стадия	Лист
				П	1
				ООО "НИЭП" г. Челябинск	
				Формат	A2

Приложение: Определение параметров волны прорыва при аварии на ГТС

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата				Лист
				083-0308-21-03-РВВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ 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»)**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛНЫ ПРОРЫВА ПРИ АВАРИИ НА ГТС

ПРУД-ОТСТОЙНИК ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ № 5-К АО «ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК»

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»)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛНЫ ПРОРЫВА
ПРИ АВАРИИ НА ГТС**

**ПРУД-ОТСТОЙНИК ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ
№ 5-К АО «ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК»**

Директор

ГИП



А. В. Чернышова

Л. А. Зуб

Содержание

1 Введение.....	3
2 Природные условия.....	4
2.1 Краткая физико-географическая характеристика района.....	4
2.2 Климатические условия.....	4
2.3 Водный режим территории.....	6
3 Общие сведения о гидротехническом сооружении.....	7
4 Расчеты прорывных расходов.....	8
4.1 Наиболее тяжелая авария ГТС.....	8
4.2 Наиболее вероятная авария ГТС.....	21
5 Выводы.....	35
6 Список использованных источников.....	37
7 Приложения.....	38
Приложение А. Схема затопления при наиболее вероятной и наиболее тяжелой аварии ГТС.....	39

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2

1 Введение

При авариях с разрушением напорного фронта на водоудерживающих сооружениях происходит разрушение ограждающих сооружений (дамб) и разлив их содержимого, вызывающий затопление окружающих территорий. В результате аварий возможно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, материальные потери и нарушение жизнедеятельности людей.

Настоящая работа выполнена для определения параметров волны прорыва при возможном разрушении ограждающей дамбы пруда-отстойника в составе комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК», времени ее распространения, определение границ затопливаемых территорий в нижнем бьефе пруда при распространении волны прорыва на местности.

Для расчета параметров волны прорыва были выбраны наиболее характерные расчетные створы, приуроченные к объектам инфраструктуры, расположенной вдоль зоны распространения волны прорыва.

Расстояние от створа гидроузла до расчетных створов определялось по динамической оси потока.

Исходные данные по расчетным створам приняты по фондовым материалам инженерно-гидрометеорологических изысканий и топографическим картам М 1:100000.

Определение параметров волны прорыва ограждающей дамбы пруда-отстойника производилось для двух основных расчетных случаев:

1. Наиболее тяжелый случай — при переполнении пруда-отстойника до отметки гребня 272,90 мБС вследствие неправильной эксплуатации, переливе через гребень и при объеме воды в пруде — 2,238 млн. м³. (1,93 млн. м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) + 0,308 млн. м³ — объем воды до гребня плотины 272,90 мБС).

2. Наиболее вероятный случай — при разрушении ограждающей дамбы при объеме воды в пруде 1,93 млн. м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) и разрушении ограждающей дамбы вследствие выноса грунта из тела ограждающей дамбы или основания сооружения.

Расчет произведен программой «Волна», версия 14.0. Copyright© 2001-2014 фирма ООО НПП «Титан-Оптима», сайт: <http://titan-optima.com>, e-mail: npp@titan-optima.com, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №18828, зарегистрировано 09 января 2013 года. Электронная версия Свидетельства размещена на сайте Лицензиара: http://www.titan-optima.ru/images/sert/img_002.jpg

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата							
										Лист
										3
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

2 Природные условия

2.1 Краткая физико-географическая характеристика района

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).

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 растёт камыш. Большая часть исследованной территории заболочена и подтоплена.

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 Климатические условия

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.

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	Подп. и дата
							4

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.

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 – средняя 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

Изм. № подл. Подп. и дата Подп. и дата

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.

2.3 Водный режим территории

Гидрография представлена рекой Булдымка, протяженностью около 7.9 км. Водоток протекает через озеро Булдым, ориентировочной площадью 2.7 км². Далее, водоток впадает с правого берега в р. Бол. Вязовка, водосбора оз. Силач.

Река Булдымка проходит по долине вдоль участка размещения комплекса сооружений хвостового хозяйства и вытекает через две водоотводные трубы, расположенные под автодорогой Вишневорск–Силач. Трубы имеют диаметр по 1.5 м, без оголовка, и находятся в неудовлетворительном состоянии.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	6

3 Общие сведения о гидротехническом сооружении

Пруд-отстойник в составе комплекса сооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» предназначен для дополнительного механического осветления воды, поступающей из секций №№ 1, 2,3 хвостохранилища и приведения до состояния использования ее для оборотного водоснабжения обогатительной фабрики.

Водозабор из пруда-отстойника осуществляется плавучей насосной станцией по водоводу оборотного водоснабжения.

Пруд-отстойник относится к III классу ГТС.

Ограждающая дамба

Материал отсыпки – скальный грунт.

Ширина по гребню – 8,0 м.

Максимальный напор при НПУ — 17,9 м.

Отметка гребня – 272,90 мБС

Верховой откос – заложение 1:2,5, поверхность закреплена противофильтрационным экраном из битумной геомембраны без покрывающего слоя.

Низовой откос – заложение 1:2,5, закреплён посевом многолетних трав.

Водозаборное устройство

Плавучая насосная станция.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата								Лист
											7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

4 Расчеты прорывных расходов

Расчёты прорывных расходов воды выполнены для двух сценариев развития аварии : для наиболее тяжелого случая и наиболее вероятного случая.

Расчёт распространения волны прорыва проводился по характерным створам, расположенном по динамической оси потока (вдоль водотока реки Булдымки).

Исходные данные по расчетным створам приняты по фондовым материалам инженерно-гидрометеорологических изысканий, инженерно-геодезических изысканий и топографическим картам М 1:100000.

Расчет произведен программой «Волна», версия 14.0. Copyright© 2001-2014 фирма ООО НПП «Титан-Оптима», сайт: <http://titan-optima.com>, e-mail: npp@titan-optima.com, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №18828, зарегистрировано 09 января 2013 года. Электронная версия Свидетельства размещена на сайте Лицензиара: http://www.titan-optima.ru/images/sert/img_002.jpg

4.1 Наиболее тяжелая авария ГТС

1. Наиболее тяжелый случай — при разрушении ограждающей дамбы вследствие перелива через гребень при отметке гребня 272,90 мБС и при объеме воды в пруде — 2,238 млн. м³. (1,93 млн. м³ — при нормальном подпорном уровне воды в пруде (НПУ = 270,90 мБС) + 0,308 млн. м³ — объем воды до гребня плотины 272,90 мБС).

Ширина прорана принята 1/10 длины прямолинейного участка ограждающей дамбы с наибольшей высотой насыпи, на котором происходит разрушение напорного фронта,

$$b = 40 \text{ м.}$$

Глубина прорана принята 2/3 высоты ограждающей дамбы,

$$H_{бр} = 11,90 \text{ м.}$$

Таблица №2 — Исходные данные для расчета параметров волны прорыва при наиболее тяжелой аварии на ГТС.

Параметр	Наименование	Ед.изм.	Значение
N	Количество постоянных створов по длине реки		5
Wв	Объем пруда-отстойника	млн.м ³	2,24
Hв	Глубина пруда у ограждающей дамбы	м	19,90
Sв	Площадь зеркала пруда	млн.м ²	0,15
Bв	Ширина пруда у ограждающей дамбы	м	400,00
Hбо	Глубина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	0,50
Bбо	Ширина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	5,00
Vбо	Скорость течения в нижнем бьефе гидроузла	м/с	0,50
Hр	Глубина пруда у ограждающей дамбы на момент разрушения	м	19,90
Eр	Степень разрушения		0,10
P	Высота порога брешы	м	6,00
Zв	Отметка уреза воды в пруде	м	272,90
Hбр	Глубина брешы	м	13,90

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						8

Вбр	Ширина брешы	м	40,00
-----	--------------	---	-------

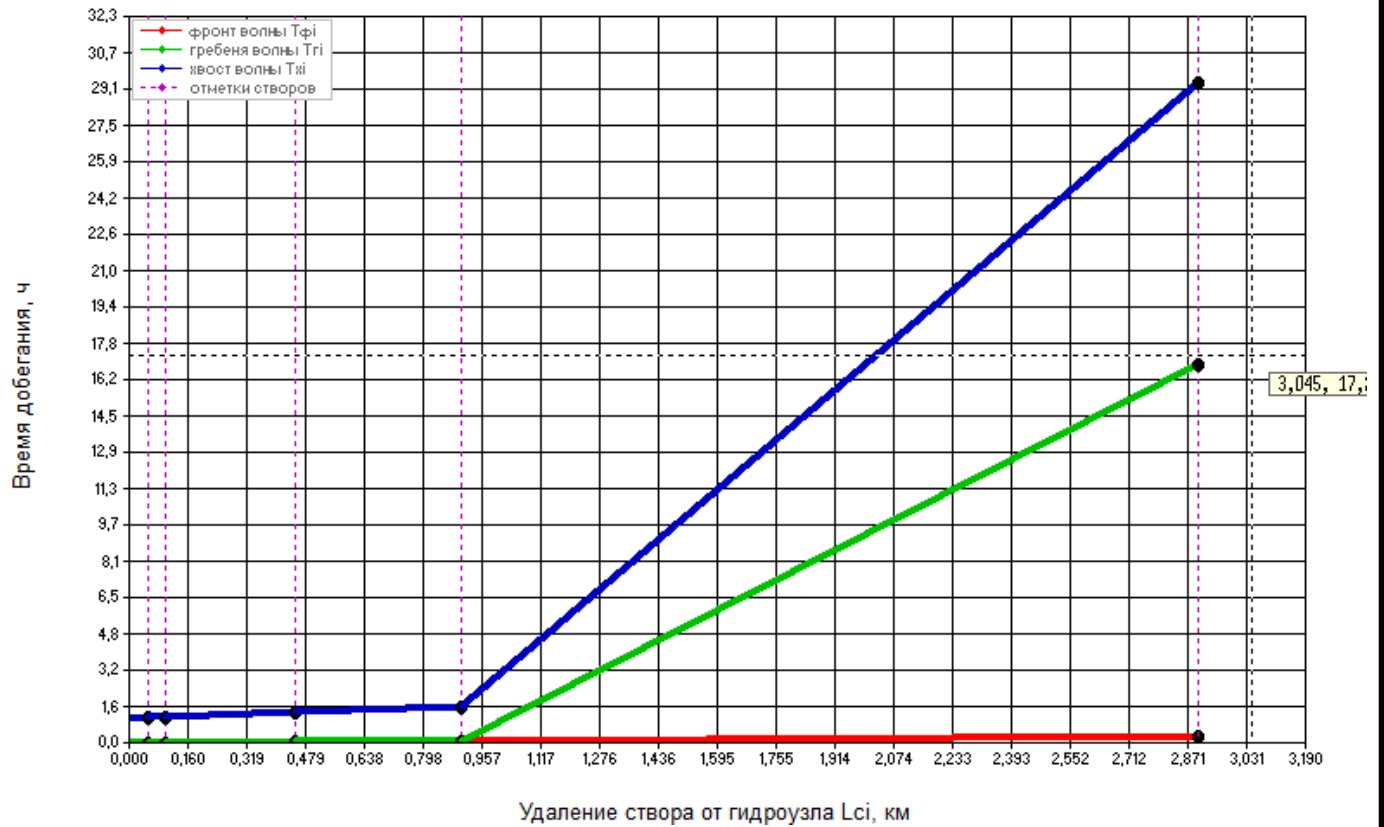


Рисунок №1 - Зависимость времени добегания от удаления створа от гидроузла
Створ гидроузла

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Wв	Объем водохранилища при НПУ	млн.м3	2,24	
Hв	Глубина водохранилища у плотины при НПУ	м	19,90	
Bв	Ширина водохранилища у плотины при НПУ	м	400,00	
Sв	Площадь зеркала водохранилища при НПУ	млн.м2	0,15	
Hб_0	Глубина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	0,50	
Bб_0	Ширина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	5,00	
Vб_0	Скорость течения в нижнем бьефе гидроузла	м/с	0,50	
Hр	Глубина	м	19,90	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						9

	водохранилища у плотины на момент разрушения			
E_p	Степень разрушения		0,10	
P	Высота порога бреша	м	6,00	
Z_v	Отметка уреза воды водохранилища	м	272,90	

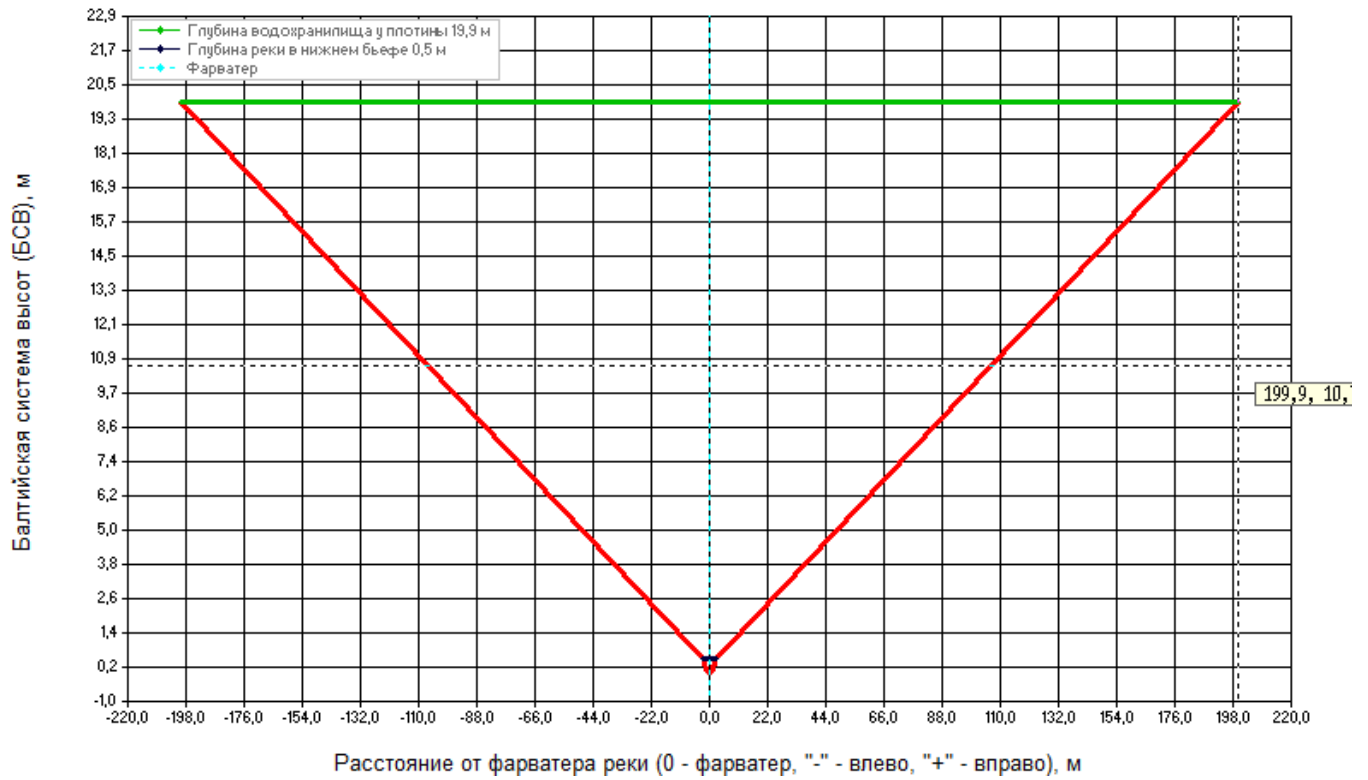


Рисунок ___ - Схема морфоствора гидроузла (у плотины)

Рисунок ___ - Схема обозначения исходных данных по створу гидроузла у плотины в момент образования бреша при расчетной глубине водохранилища $H_p=19,90\text{м}$

Ив. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

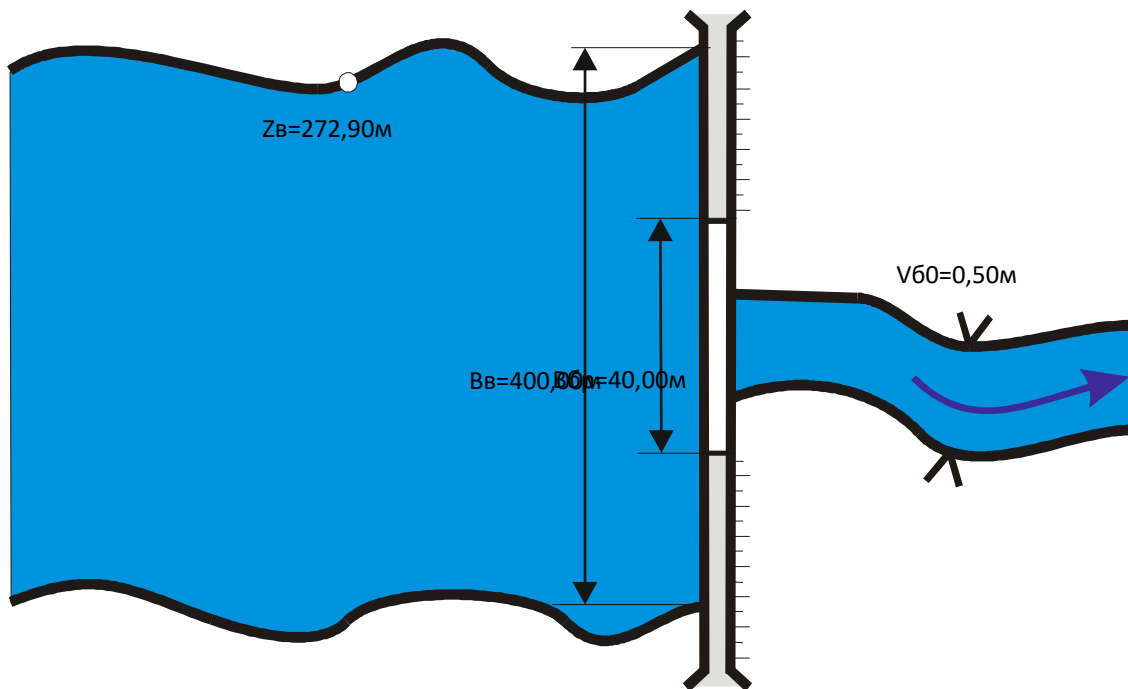


Рисунок ___ - Схема обозначения исходных данных по створу гидроузла у плотины в момент образования бреши при расчетной ширине бреши $B_{бр}=40,00\text{м}$

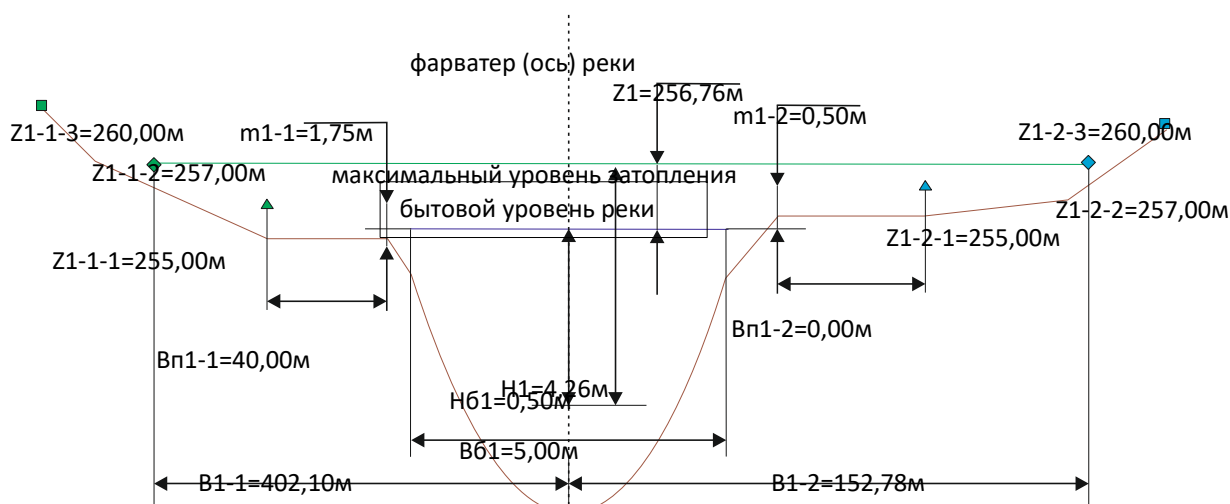


Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №1 на удалении 0,05 км от плотины

Створ №1

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс1	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,05	
Бытовой поток (б):				
Zб1	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	253,00	
Hб1	Глубина	м	0,50	
Bб1	Ширина	м	5,00	
Vб1	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m1-1	Высота бровки берега	м	1,75	

Подп. и дата

Подп. и дата

Изм. № подл.

Лист

11

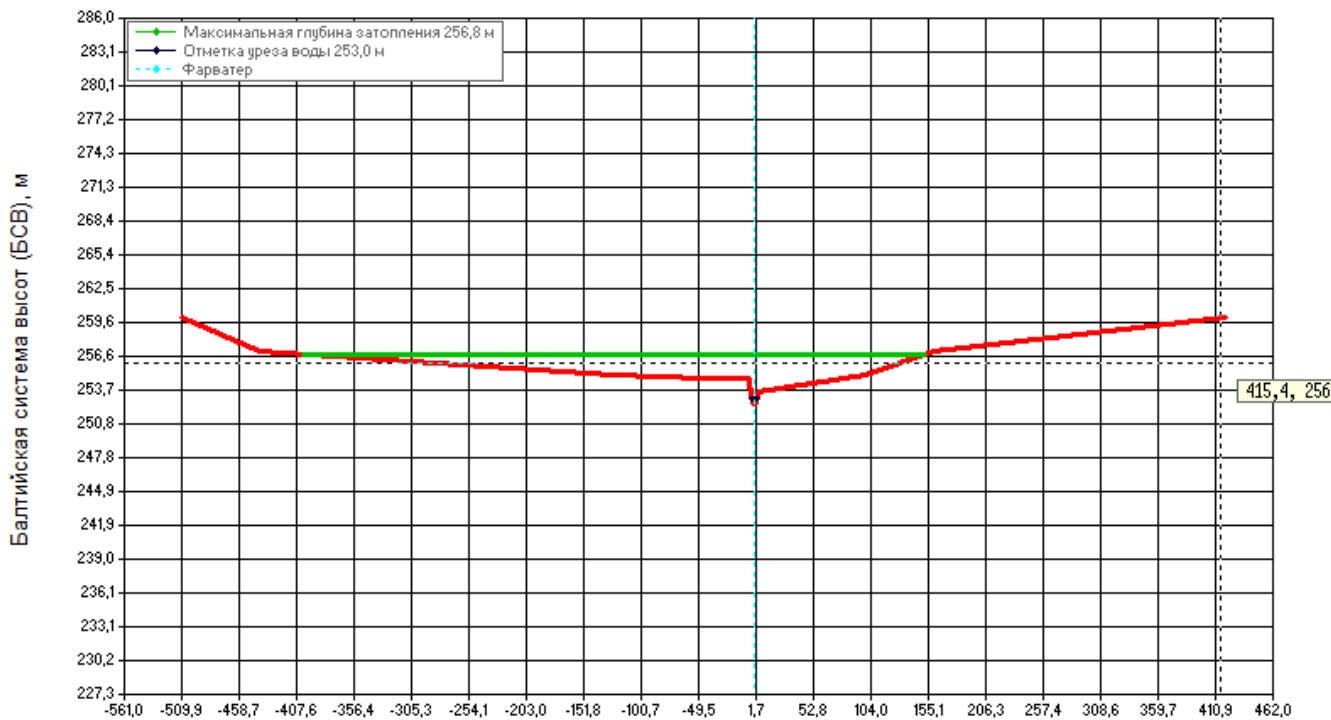
Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Вп1-1	Ширина поймы реки	м	40,00	
Z1-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
В1-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	125,00	
Z1-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
В1-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	440,00	
Z1-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
В1-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	510,00	

Правый берег (j=2):

m1-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп1-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z1-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
В1-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	100,00	
Z1-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
В1-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	160,00	
Z1-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
В1-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	420,00	
Q1	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	883,050	
Тф1	Время добегания фронта волны	ч	0,00	
Тг1	Время добегания гребня волны	ч	0,01	
Тх1	Время добегания хвоста волны	ч	1,13	
Н1	Максимальная глубина затопления Н _i	м	4,26	
Нг1	Высота волны	м	3,76	
V1	Максимальная скорость течения	м/с	2,80	
Z1	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	256,76	
В1-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	402,10	
В1-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	152,78	

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



Расстояние от фарватера реки (0 - фарватер, "-" - влево, "+" - вправо), м
 Рисунок ___ - Схема морфоствора №1, на удалении 0,05 км

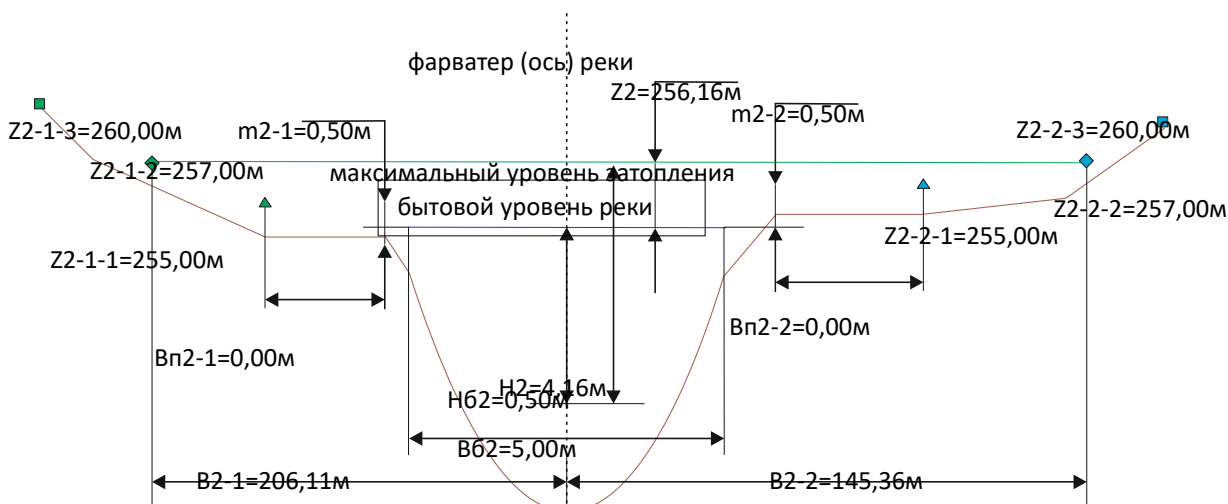


Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №2 на удалении 0,10 км от плотины

Створ №2

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lc2	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,10	
Бытовой поток (б):				
Z62	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	252,50	
H62	Глубина	м	0,50	
B62	Ширина	м	5,00	
V62	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m2-1	Высота бровки берега	м	0,50	

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

13

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Вп2-1	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z2-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B2-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	152,00	
Z2-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B2-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	245,00	
Z2-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B2-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	295,00	

Правый берег (j=2):

m2-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп2-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z2-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B2-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	125,00	
Z2-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B2-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	160,00	
Z2-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B2-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	400,00	
Q2	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	866,959	
Tф2	Время добегания фронта волны	ч	0,01	
Tг2	Время добегания гребня волны	ч	0,01	
Tх2	Время добегания хвоста волны	ч	1,16	
H2	Максимальная глубина затопления Нi	м	4,16	
Hг2	Высота волны	м	3,66	
V2	Максимальная скорость течения	м/с	2,76	
Z2	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	256,16	
B2-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	206,11	
B2-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	145,36	

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

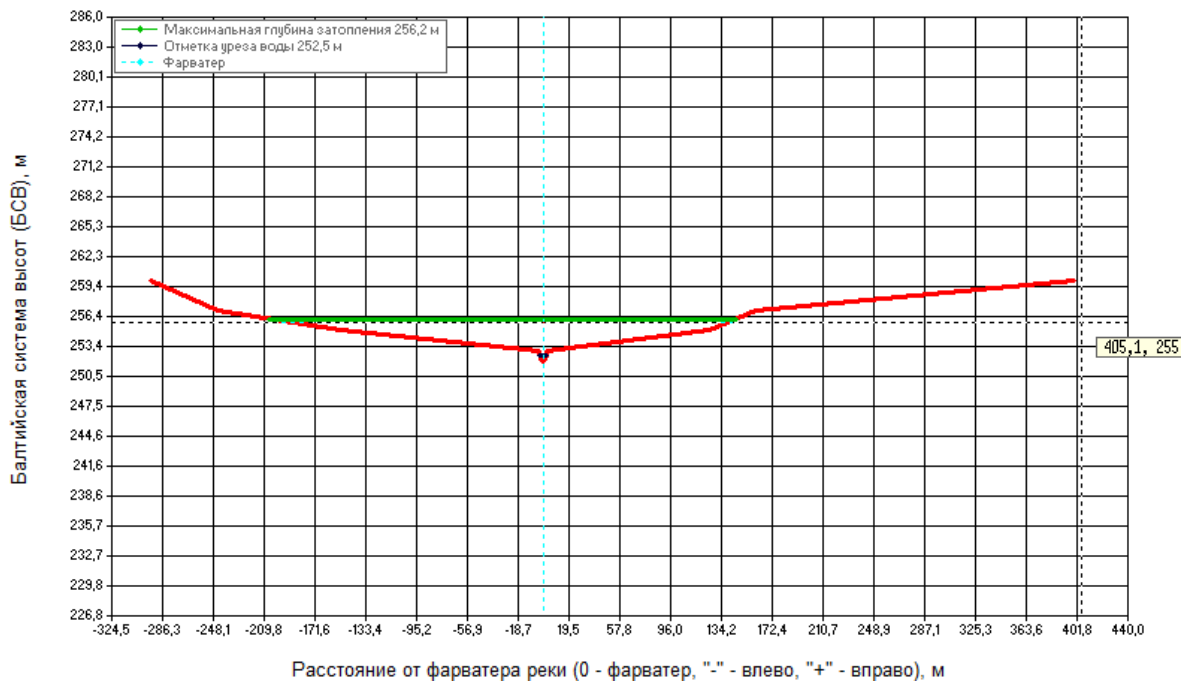


Рисунок ___ - Схема морфоствора №2, на удалении 0,10 км

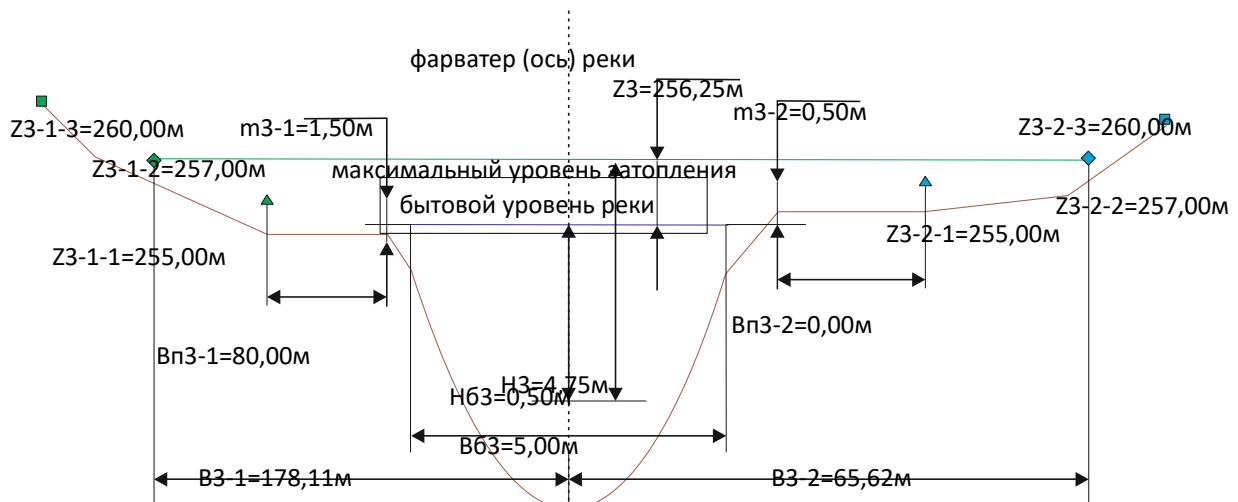





Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №3 на удалении 0,45 км от плотины

Створ №3




Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс3	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,45	
Бытовой поток (б):				
Zб3	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	252,00	
Нб3	Глубина	м	0,50	
Вб3	Ширина	м	5,00	
Vб3	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m3-1	Высота бровки берега	м	1,50	
Вп3-1	Ширина поймы реки	м	80,00	

Изн. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						15

Z3-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B3-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	150,00	
Z3-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B3-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	195,00	
Z3-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B3-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	235,00	

Правый берег (j=2):

m3-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп3-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z3-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B3-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	50,00	
Z3-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B3-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	75,00	
Z3-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B3-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	107,00	
Q3	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	768,568	
Тф3	Время добегания фронта волны	ч	0,06	
Тг3	Время добегания гребня волны	ч	0,05	
Тх3	Время добегания хвоста волны	ч	1,35	
Н3	Максимальная глубина затопления Н _і	м	4,75	
Нг3	Высота волны	м	4,25	
V3	Максимальная скорость течения	м/с	3,09	
Z3	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	256,25	
B3-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	178,11	
B3-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	65,62	

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 16
------	--------	------	--------	-------	------	------------

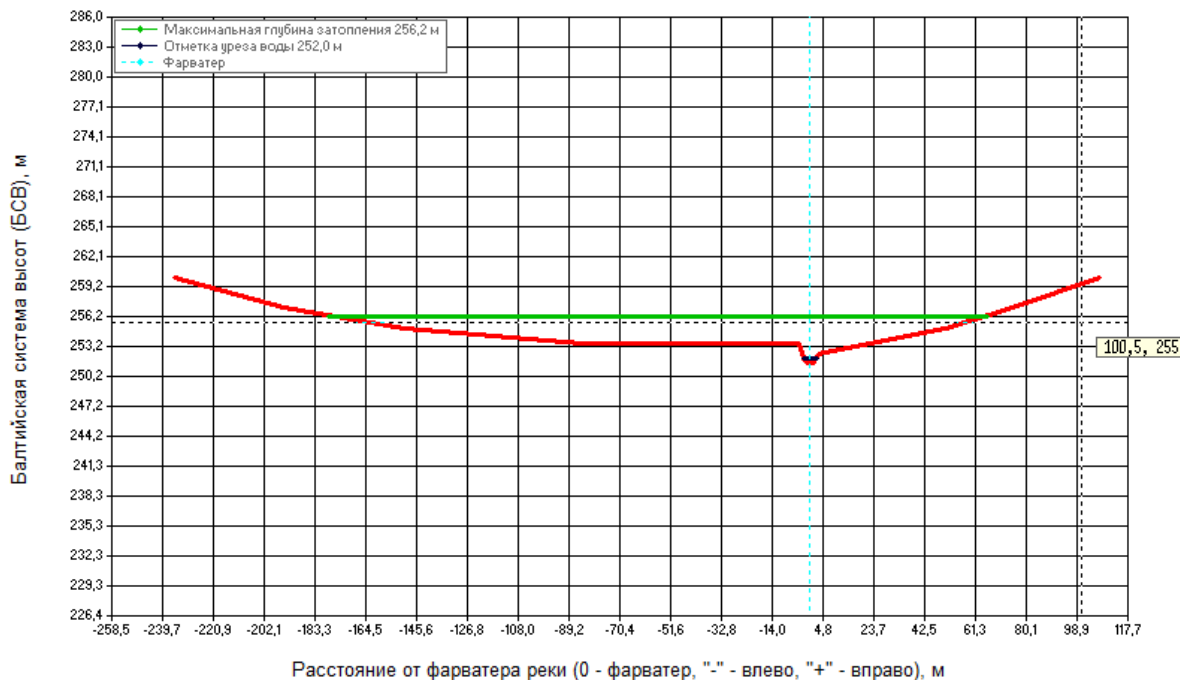


Рисунок ___ - Схема морфоствора №3, на удалении 0,45 км

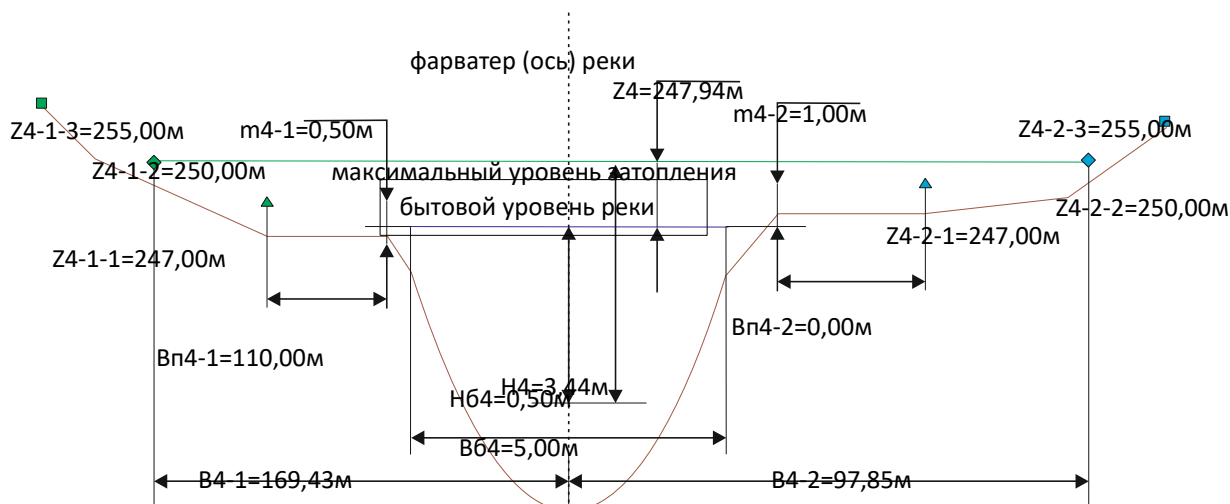





Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №4 на удалении 0,90 км от плотины




Створ №4

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lc4	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,90	
Бытовой поток (б):				
Zб4	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	245,00	
Нб4	Глубина	м	0,50	
Вб4	Ширина	м	5,00	
Vб4	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m4-1	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп4-1	Ширина поймы реки	м	110,00	

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

Z4-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	247,00	
B4-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	160,00	
Z4-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B4-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	190,00	
Z4-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	255,00	
B4-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	252,00	

Правый берег (j=2):

m4-2	Высота бровки берега	м	1,00	
Вп4-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z4-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	247,00	
B4-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	90,00	
Z4-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B4-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	115,00	
Z4-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	255,00	
B4-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	150,00	
Q4	Максимальный расход воды в створе	тыс.м ³ /с	668,301	
Тф4	Время добегания фронта волны	ч	0,11	
Тг4	Время добегания гребня волны	ч	0,10	
Тх4	Время добегания хвоста волны	ч	1,60	
H4	Максимальная глубина затопления H _i	м	3,44	
Hг4	Высота волны	м	2,94	
V4	Максимальная скорость течения	м/с	2,42	
Z4	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	247,94	
B4-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	169,43	
B4-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	97,85	

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 18
------	--------	------	--------	-------	------	------------

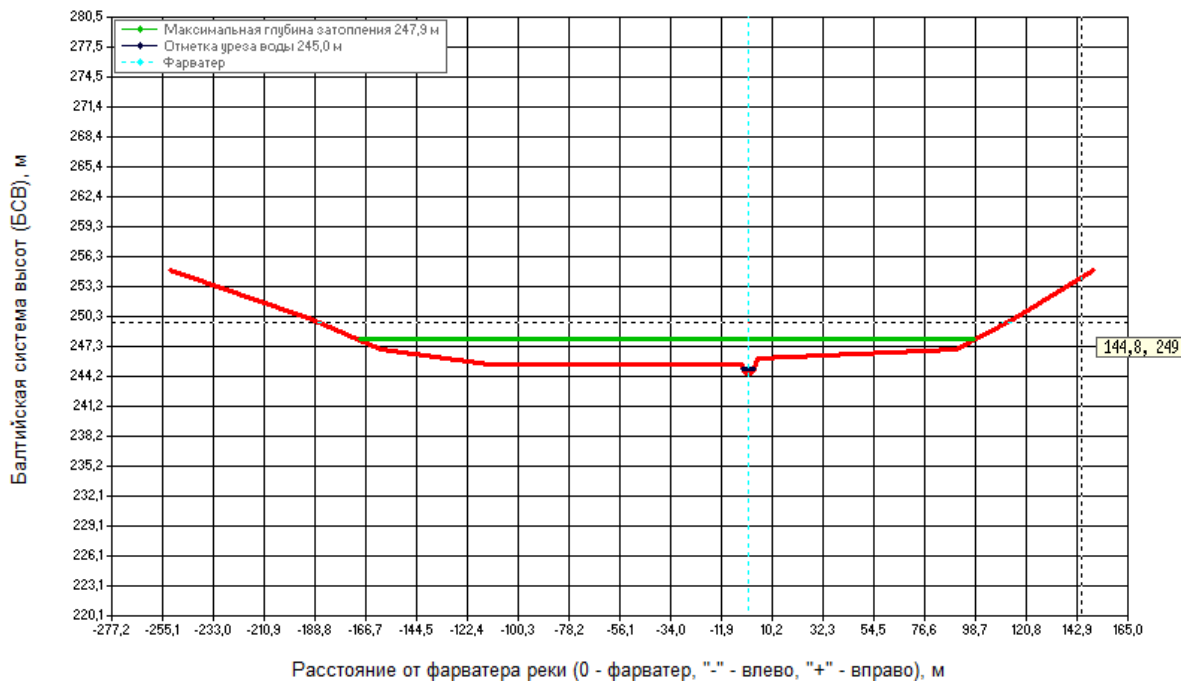


Рисунок ___ - Схема морфоствора №4, на удалении 0,90 км

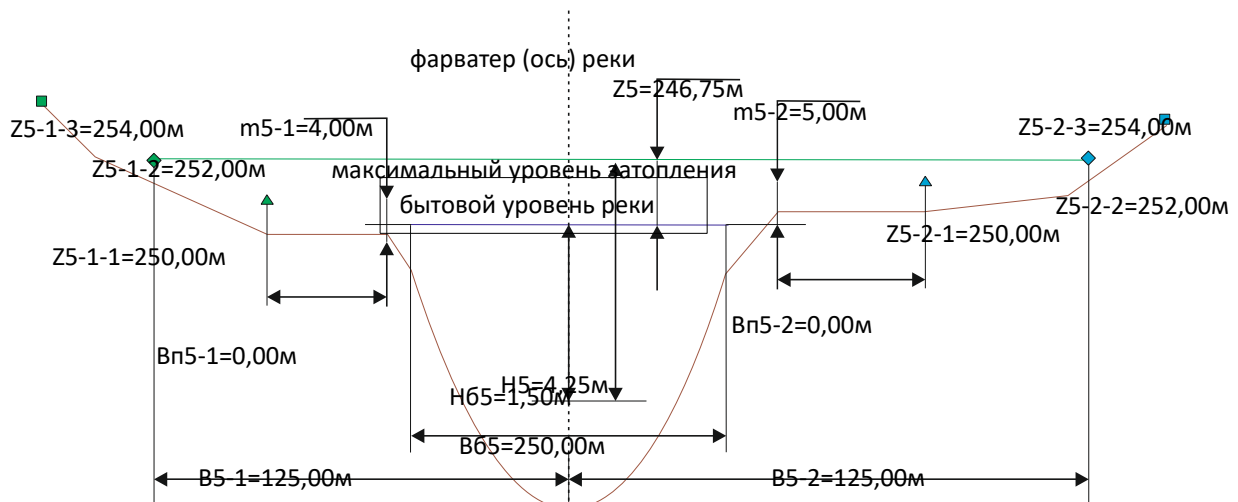


Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №5 на удалении 2,90 км от плотины

Створ №5

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс5	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	2,20	
Бытовой поток (б):				
Zб5	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	244,50	
Hб5	Глубина	м	3,00	
Bб5	Ширина	м	1200,00	
Vб5	Скорость течения	м/с	0,01	
Левый берег (j=1):				
m5-1	Высота бровки берега	м	1,00	
Bп5-1	Ширина поймы реки	м	0,00	

Подп. и дата




Подп. и дата

Инв. № подл.




Лист

19

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Z5-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	248,00	
B5-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	743,00	
Z5-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B5-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	781,00	
Z5-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	252,00	
B5-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	805,00	

Правый берег (j=2):

m5-2	Высота бровки берега	м	1,00	
Вп5-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z5-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	248,00	
B5-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	740,00	
Z5-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B5-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	790,00	
Z5-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	252,00	
B5-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	835,00	
Q5	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	46,972	
Тф5	Время добегания фронта волны	ч	0,19	
Тг5	Время добегания гребня волны	ч	32,21	
Тх5	Время добегания хвоста волны	ч	37,71	
H5	Максимальная глубина затопления H_i	м	4,34	
Hг5	Высота волны	м	1,34	
V5	Максимальная скорость течения	м/с	3,68	
Z5	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	245,84	
B5-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	619,57	
B5-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	619,16	

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 20
------	--------	------	--------	-------	------	------------

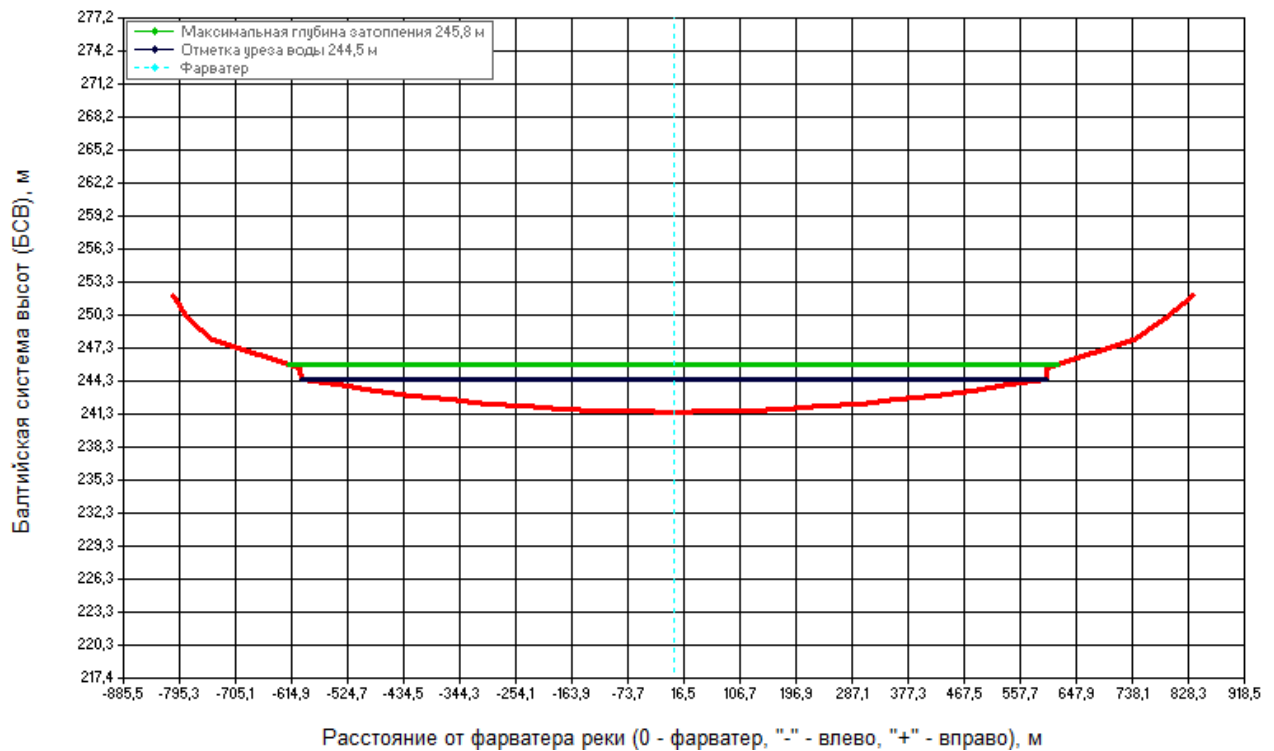


Рисунок ___ - Схема морфоствора №5, на удалении 2,20 км

4.2 Наиболее вероятная авария ГТС

Расчеты прорывных расходов проведены для наиболее вероятного расчётного случая при разрушении ограждающей дамбы при уровне воды в пруде, равном отметке НПУ = 270,90 мБС и при объеме воды в пруде — 1,93 млн.м³. Разрушение ограждающей дамбы происходит вследствие выноса грунта из тела ограждающей дамбы или основания сооружения.

Ширина прорана принята 1/10 длины прямолинейного участка ограждающей дамбы с наибольшей высотой насыпи,

$$b = 40 \text{ м.}$$

Глубина прорана принята 2/3 высоты ограждающей дамбы,

$$H_{бр} = 11,90 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					Лист
					21

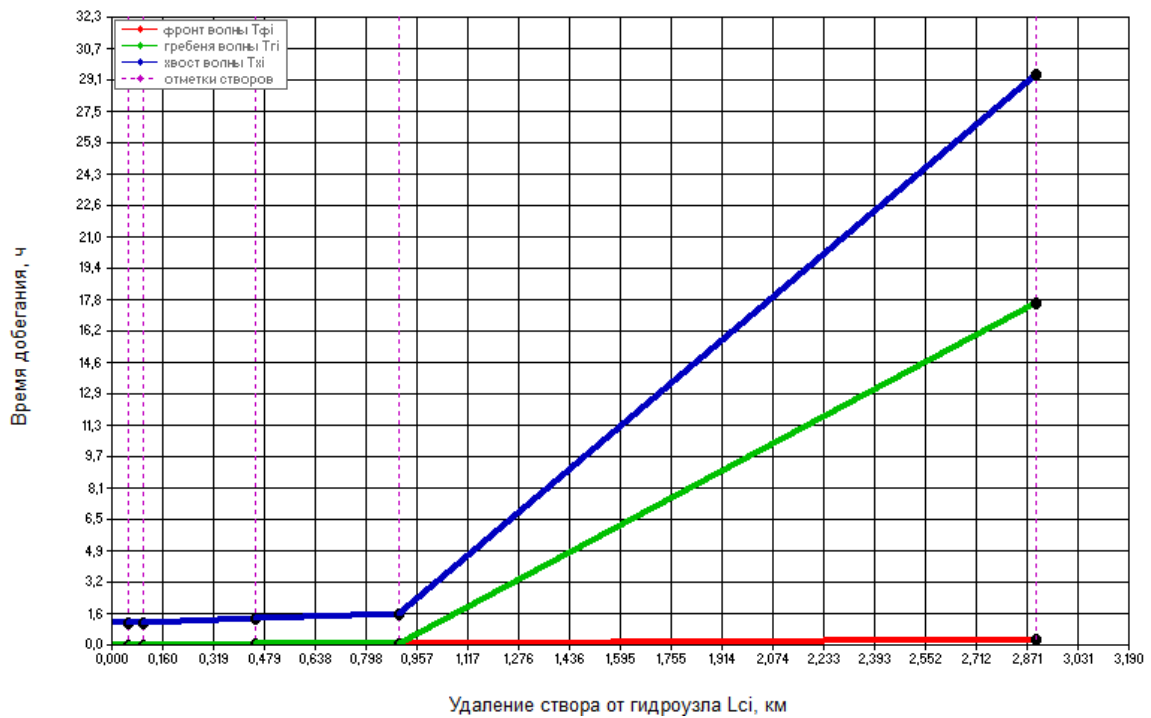


Рисунок №11 - Зависимость времени добегания от удаления створа от гидроузла

Исходные данные

Створ гидроузла

Параметр	Наименование	Ед.изм.	Значение
N	Количество постоянных створов по длине реки		5
Wв	Объем пруда-отстойника	млн.м3	1,93
Hв	Глубина пруда у ограждающей дамбы	м	17,90
Sв	Площадь зеркала пруда	млн.м2	0,15
Bв	Ширина пруда у ограждающей дамбы	м	400,00
Hбо	Глубина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	0,50
Bбо	Ширина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	5,00
Vбо	Скорость течения в нижнем бьефе гидроузла	м/с	0,50
Hр	Глубина пруда у ограждающей дамбы на момент разрушения	м	17,90
Eр	Степень разрушения		0,10
P	Высота порога бреша	м	6,00
Zв	Отметка уреза воды в пруде	м	270,90
Hбр	Глубина бреша	м	11,90
Bбр	Ширина бреша	м	40,00

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Лист

22

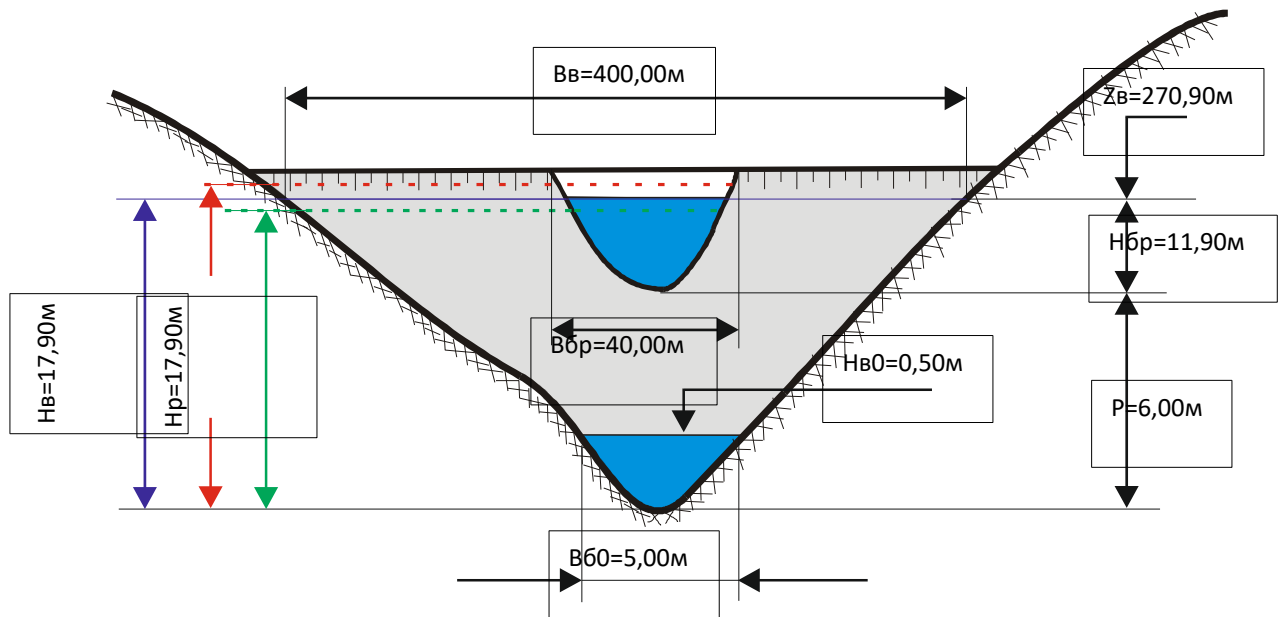


Рисунок ___ - Схема обозначения исходных данных по створу гидроузла у плотины в момент образования бреши при расчетной глубине водохранилища $H_p=17,90\text{м}$

Створ гидроузла №0

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Wв	Объем водохранилища при НПУ	млн.м3	1,93	
Нв	Глубина водохранилища у плотины при НПУ	м	17,90	
Вв	Ширина водохранилища у плотины при НПУ	м	400,00	
Св	Площадь зеркала водохранилища при НПУ	млн.м2	0,15	
Нб_0	Глубина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	0,50	
Вб_0	Ширина реки в нижнем бьефе гидроузла	м	5,00	
Vб_0	Скорость течения в нижнем бьефе гидроузла	м/с	0,50	
Нр	Глубина водохранилища у плотины на момент разрушения	м	17,90	
Ер	Степень		0,10	

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

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

	разрушения			
P	Высота порога брешы	м	6,00	
Zв	Отметка уреза воды	м	270,90	

Рисунок ___ - Схема обозначения исходных данных по створу гидроузла у плотины в момент образования брешы при расчетной глубине водохранилища $H_p=17,90\text{м}$

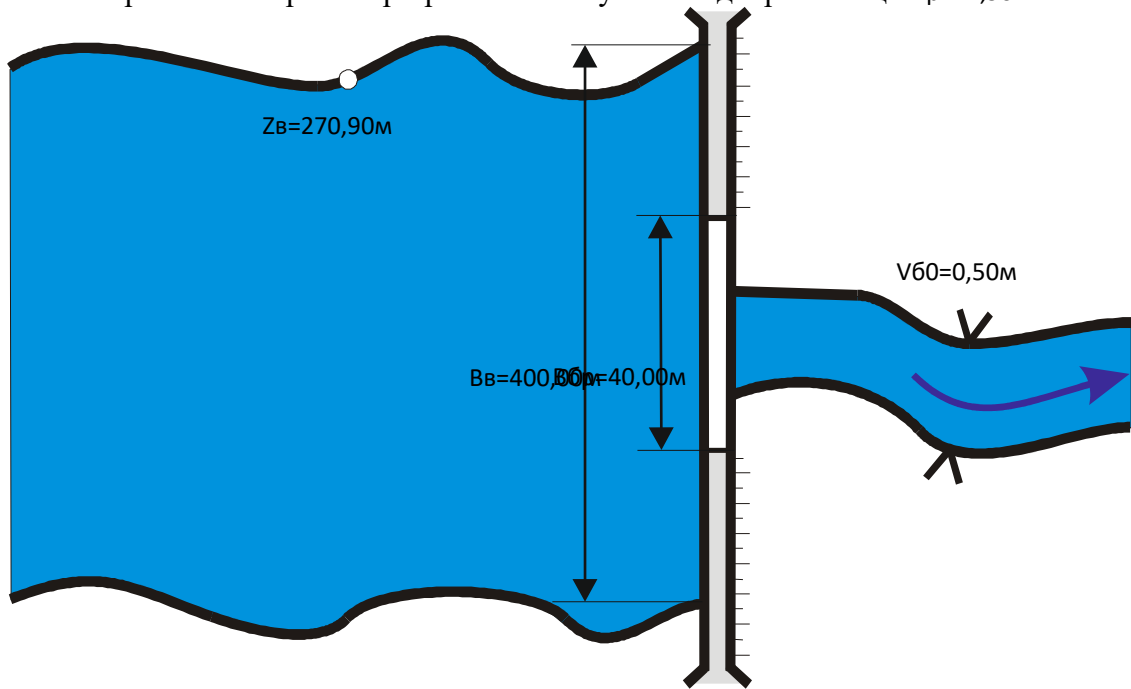


Рисунок ___ - Схема обозначения исходных данных по створу гидроузла у плотины в момент образования брешы при расчетной ширине брешы $B_{бр}=40,00\text{м}$

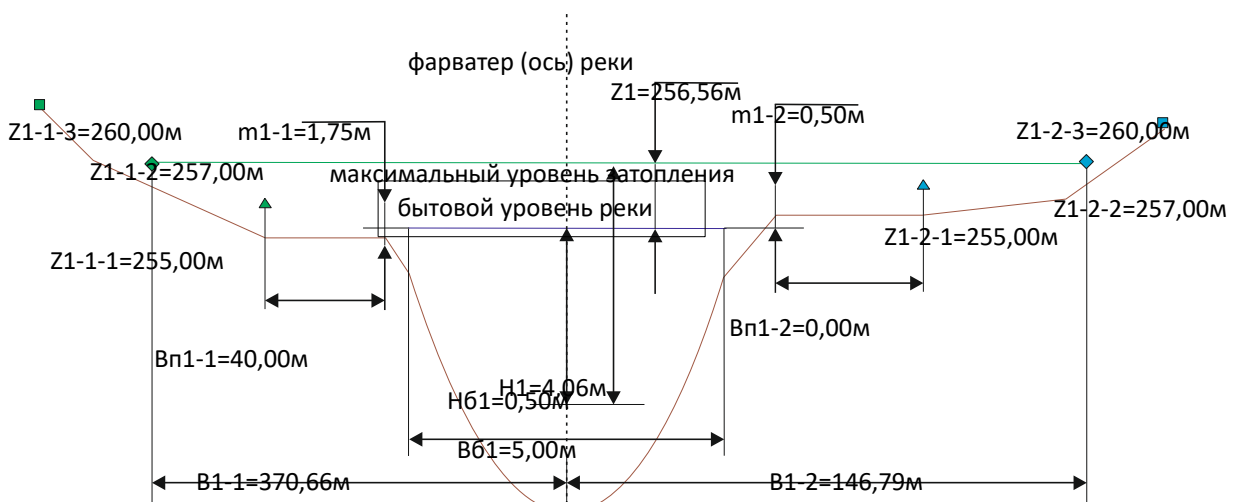








Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №1 на удалении 0,05 км от плотины

Створ №1

Ивв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lc1	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,05	
Бытовой поток (б):				
Zб1	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	253,00	
Hб1	Глубина	м	0,50	
Bб1	Ширина	м	5,00	
Vб1	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m1-1	Высота бровки берега	м	1,75	
Bп1-1	Ширина поймы реки	м	40,00	
Z1-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B1-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	125,00	
Z1-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B1-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	440,00	
Z1-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B1-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	510,00	
Правый берег (j=2):				
m1-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Bп1-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z1-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B1-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	100,00	
Z1-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B1-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	160,00	
Z1-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B1-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	420,00	
Q1	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	726,126	
Tф1	Время добегания фронта волны	ч	0,00	
Tг1	Время добегания гребня волны	ч	0,01	
Tх1	Время добегания хвоста волны	ч	1,16	
H1	Максимальная глубина затопления H _i	м	4,06	
Hг1	Высота волны	м	3,56	
V1	Максимальная скорость	м/с	2,75	

Инва. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

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

	течения			
Z1	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	256,56	
B1-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	370,66	
B1-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	146,79	

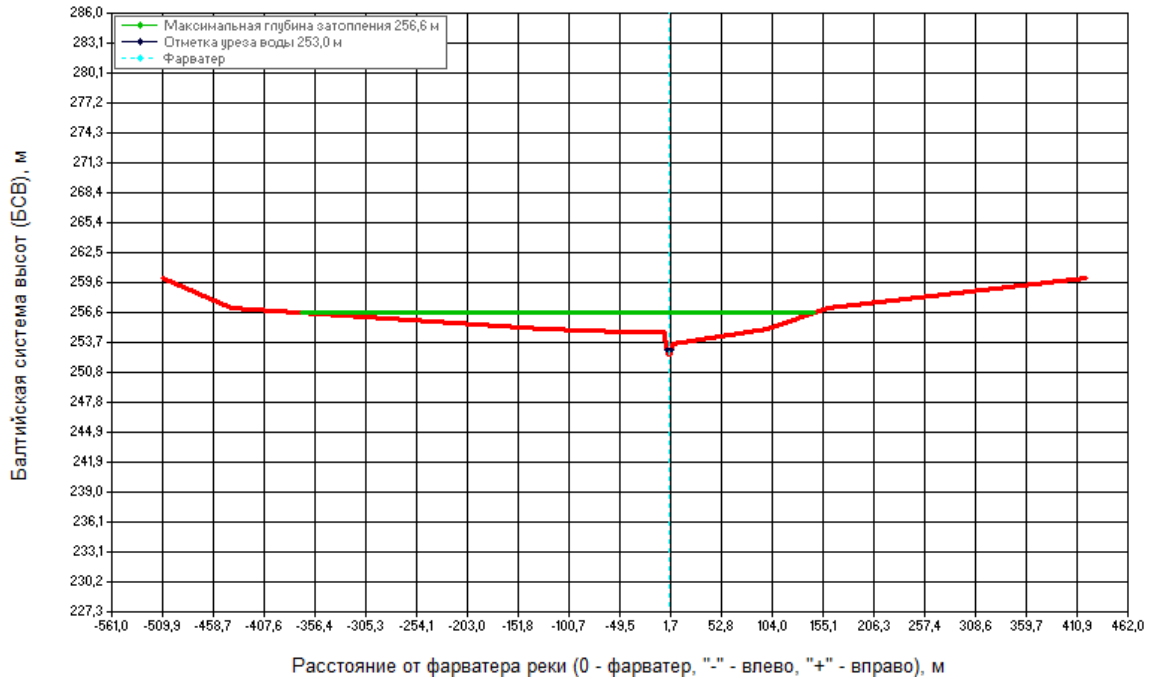


Рисунок ___ - Схема морфостроения №1, на удалении 0,05 км

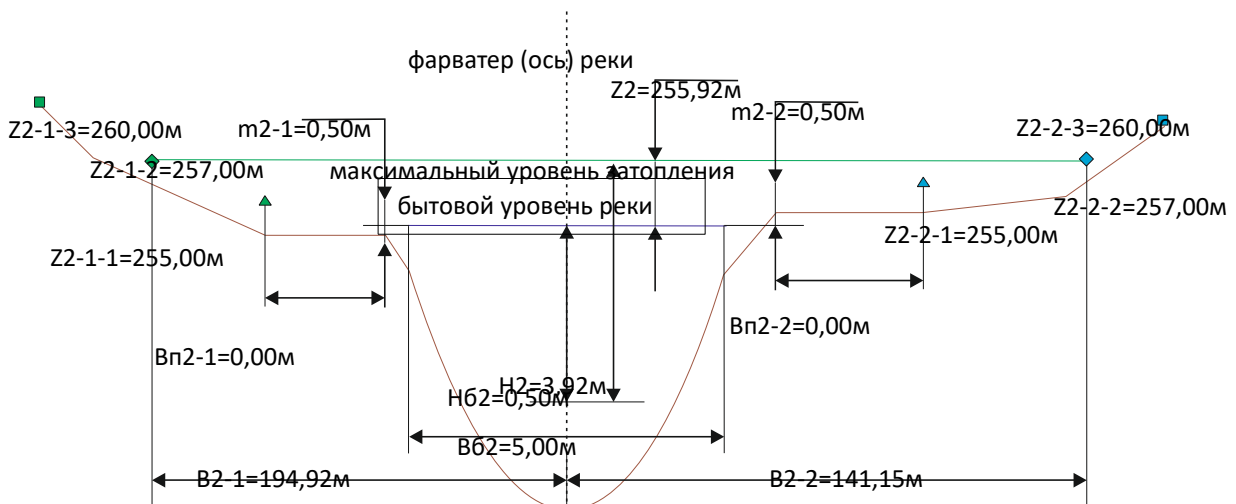








Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №2 на удалении 0,10 км от плотины

Створ №2

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lc2	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,10	

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Бытовой поток (б):				
Z62	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	252,50	
H62	Глубина	м	0,50	
B62	Ширина	м	5,00	
V62	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
m2-1	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп2-1	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z2-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B2-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	152,00	
Z2-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B2-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	245,00	
Z2-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B2-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	295,00	
Правый берег (j=2):				
m2-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп2-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z2-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
B2-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	125,00	
Z2-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
B2-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	160,00	
Z2-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
B2-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	400,00	
Q2	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	712,459	
Tф2	Время добегаия фронта волны	ч	0,01	
Tг2	Время добегаия гребня волны	ч	0,01	
Tх2	Время добегаия хвоста волны	ч	1,19	
H2	Максимальная глубина затопления Нi	м	3,92	
Hг2	Высота волны	м	3,42	
V2	Максимальная скорость течения	м/с	2,68	
Z2	Максимальная отметка затопления (максимальный	м	255,92	

Ивв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						27

	уровень затопления)				
B2-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	194,92		
B2-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	141,15		

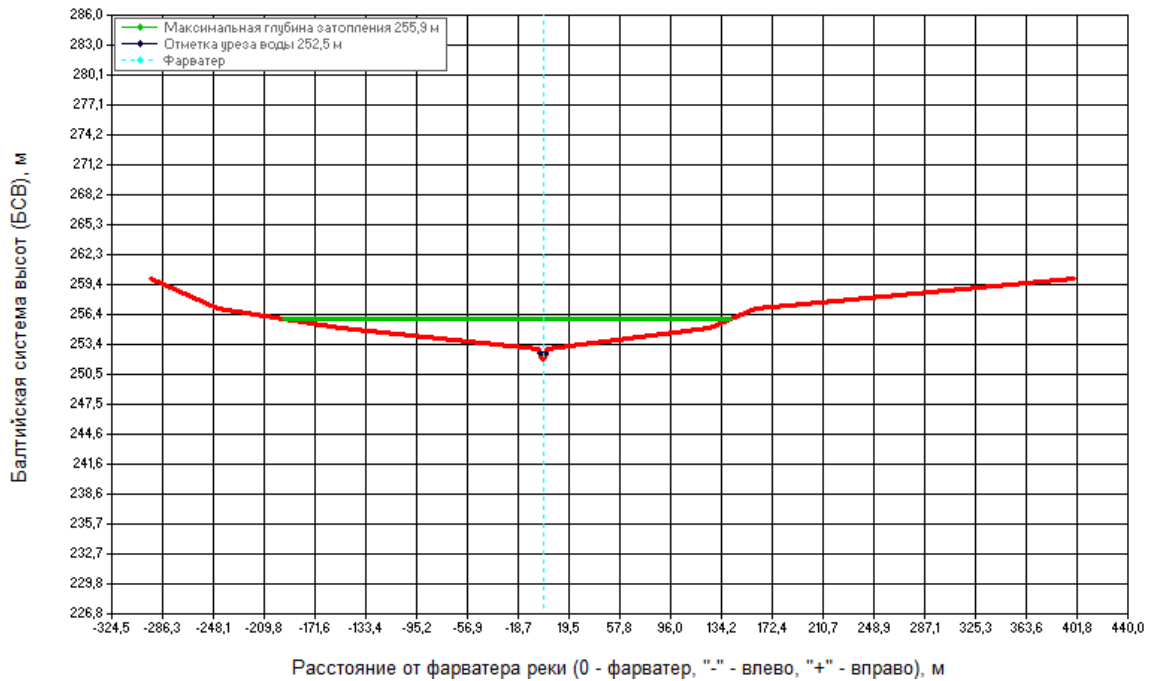


Рисунок ___ - Схема морфоствора №2, на удалении 0,10 км

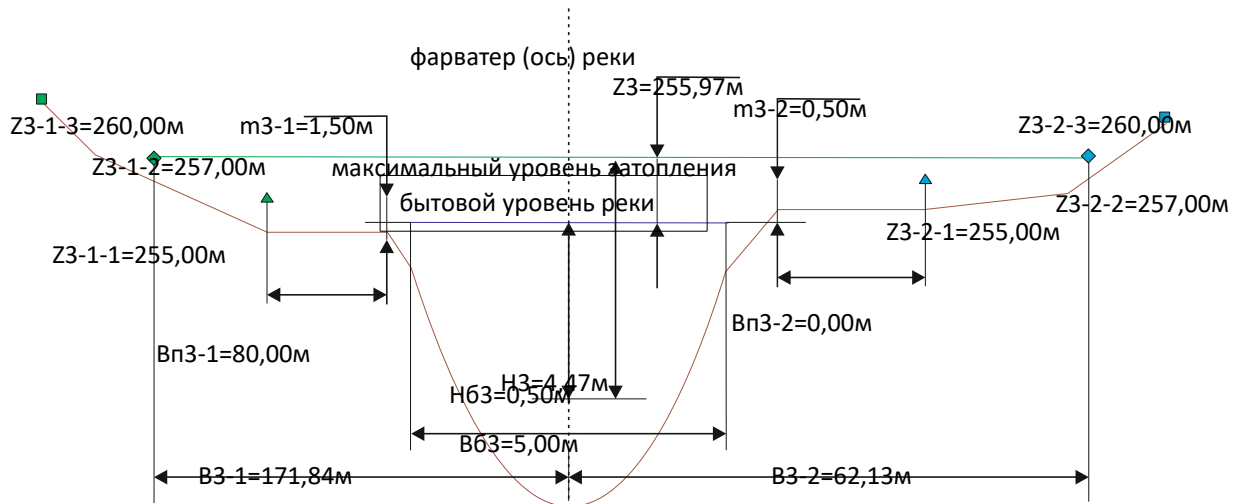








Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №3 на удалении 0,45 км от плотины

Створ №3

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс3	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,45	
Бытовой поток (б):				
Zб3	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	252,00	

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

Н63	Глубина	м	0,50	
В63	Ширина	м	5,00	
У63	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				
м3-1	Высота бровки берега	м	1,50	
Вп3-1	Ширина поймы реки	м	80,00	
Z3-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
В3-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	150,00	
Z3-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
В3-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	195,00	
Z3-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
В3-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	235,00	
Правый берег (j=2):				
м3-2	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп3-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z3-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	255,00	
В3-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	50,00	
Z3-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	257,00	
В3-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	75,00	
Z3-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	260,00	
В3-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	107,00	
Q3	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	629,794	
Тф3	Время добегания фронта волны	ч	0,05	
Тг3	Время добегания гребня волны	ч	0,05	
Тх3	Время добегания хвоста волны	ч	1,38	
НЗ	Максимальная глубина затопления Нi	м	4,47	
Нг3	Высота волны	м	3,97	
УЗ	Максимальная скорость течения	м/с	3,00	
Z3	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	255,97	
ВЗ-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	171,84	

Изм. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 29
------	--------	------	--------	-------	------	------------

V3-2	Максимальная затопления по берегу	ширина по правому	м	62,13	
------	---	----------------------	---	-------	--

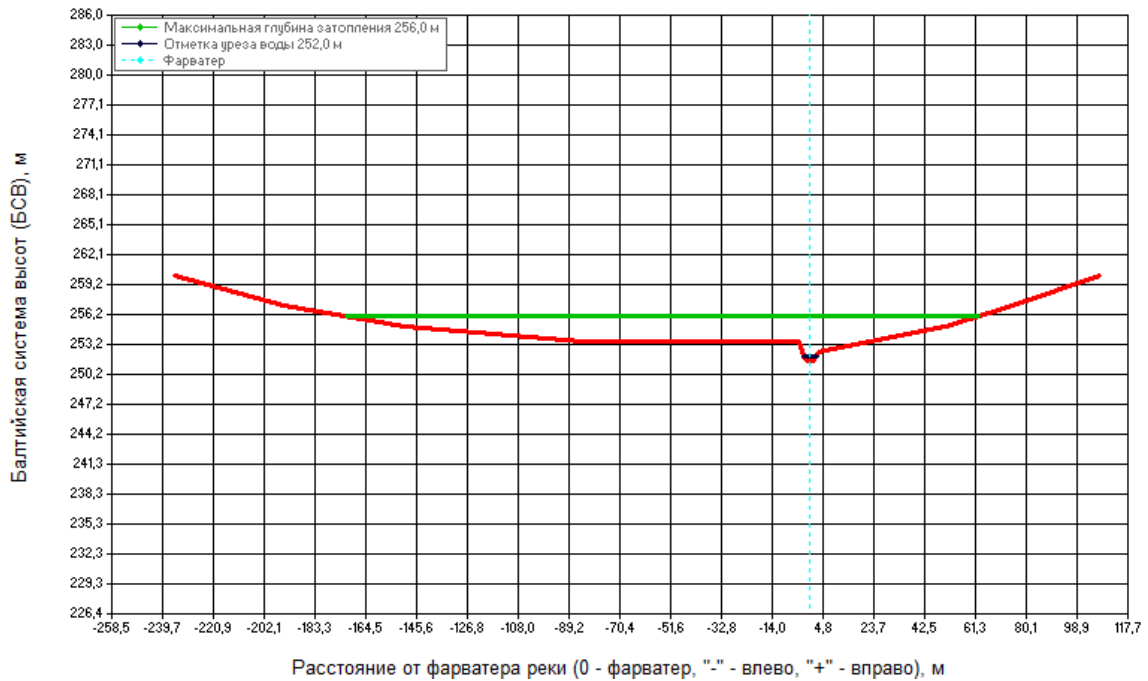


Рисунок ___ - Схема морфоствора №3, на удалении 0,45 км

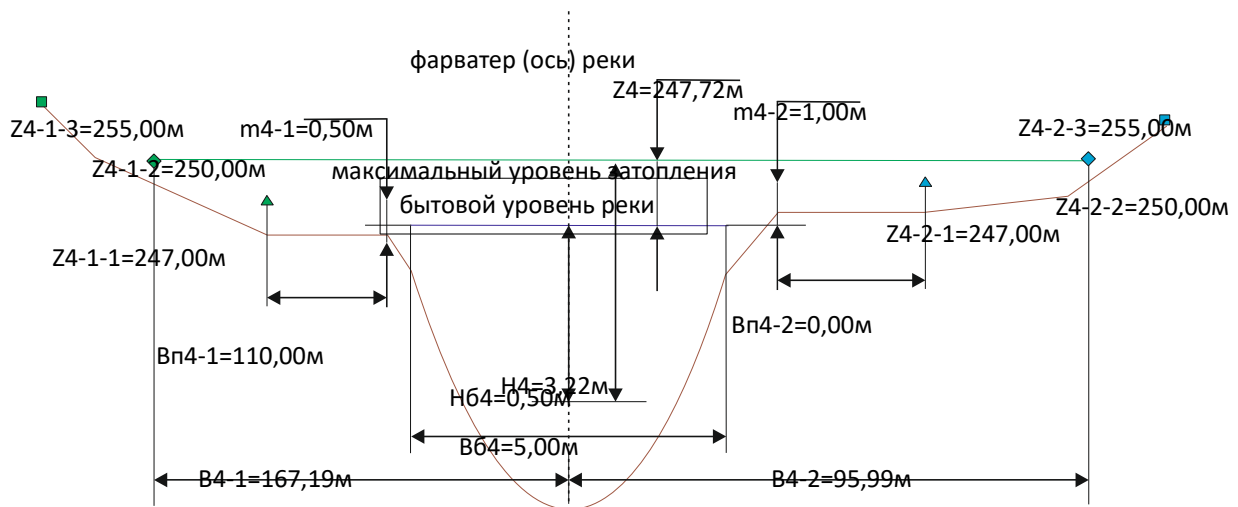


Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №4 на удалении 0,90 км от плотины

Створ №4

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс4	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	0,90	
Бытовой поток (б):				
Zб4	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	245,00	
Hб4	Глубина	м	0,50	
Vб4	Ширина	м	5,00	
Vб4	Скорость течения	м/с	0,50	
Левый берег (j=1):				

Подп. и дата




Подп. и дата

Изм. № подл.




Лист

30

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

m4-1	Высота бровки берега	м	0,50	
Вп4-1	Ширина поймы реки	м	110,00	
Z4-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	247,00	
В4-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	160,00	
Z4-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
В4-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	190,00	
Z4-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	255,00	
В4-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	252,00	

Правый берег (j=2):

m4-2	Высота бровки берега	м	1,00	
Вп4-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z4-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	247,00	
В4-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	90,00	
Z4-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
В4-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	115,00	
Z4-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	255,00	
В4-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	150,00	
Q4	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	546,915	
Тф4	Время добегания фронта волны	ч	0,10	
Тг4	Время добегания гребня волны	ч	0,10	
Тх4	Время добегания хвоста волны	ч	1,63	
Н4	Максимальная глубина затопления Н _и	м	3,22	
Нг4	Высота волны	м	2,72	
V4	Максимальная скорость течения	м/с	2,33	
Z4	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	247,72	
В4-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	167,19	
В4-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	95,99	

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 31
------	--------	------	--------	-------	------	------------

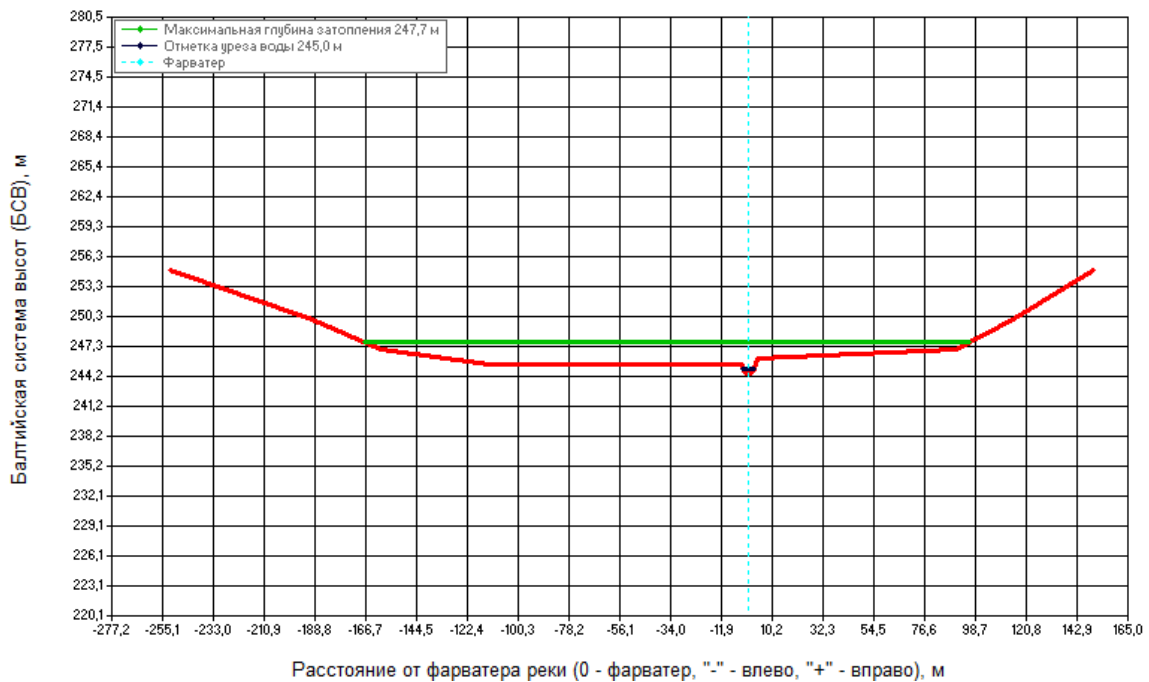


Рисунок ___ - Схема морфоствора №4, на удалении 0,90 км

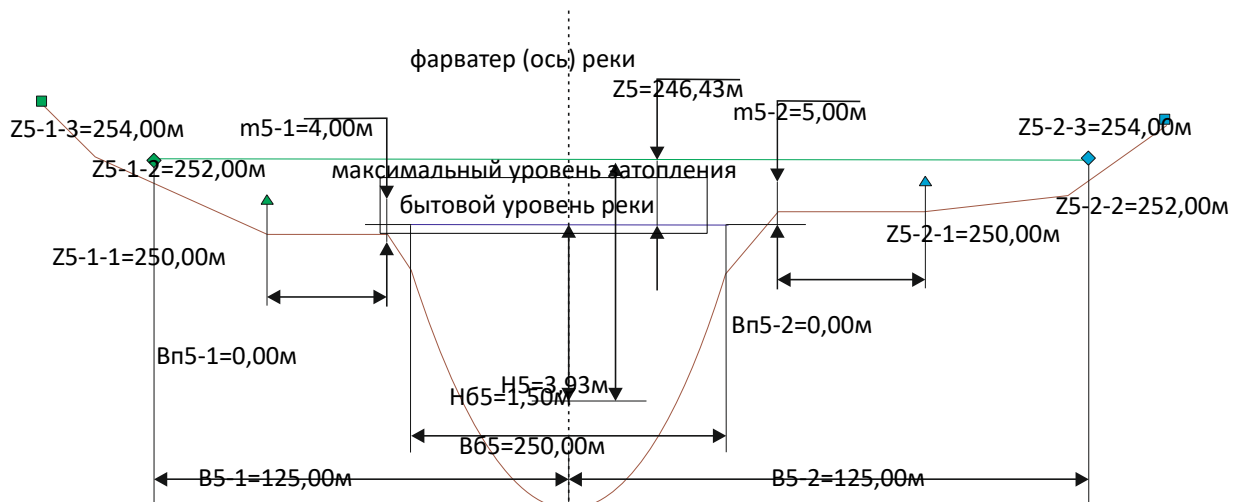


Рисунок ___ - Схема катастрофического (максимального) затопления местности в створе №5 на удалении 2,90 км от плотины

Створ №5

Переменная	Наименование	Ед.изм.	Значение	Обозначение
Lс5	Удаление i-го створа от створа гидроузла	км	2,20	
Бытовой поток (б):				
Zб5	Отметка уреза воды (бытовой уровень реки)	м	244,50	
Hб5	Глубина	м	3,00	
Bб5	Ширина	м	1200,00	
Vб5	Скорость течения	м/с	0,01	
Левый берег (j=1):				
m5-1	Высота бровки берега	м	1,00	
Vп5-1	Ширина поймы реки	м	0,00	

Подп. и дата


Подп. и дата

Инв. № подл.




Лист

32

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Z5-1,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	248,00	
B5-1,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	743,00	
Z5-1,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B5-1,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	781,00	
Z5-1,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	252,00	
B5-1,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	805,00	

Правый берег (j=2):

m5-2	Высота бровки берега	м	1,00	
Вп5-2	Ширина поймы реки	м	0,00	
Z5-2,1	Отм.1-й горизонтали местности	м	248,00	
B5-2,1	Расст. от оси реки 1-й горизонтали местности	м	740,00	
Z5-2,2	Отм.2-й горизонтали местности	м	250,00	
B5-2,2	Расст. от оси реки 2-й горизонтали местности	м	790,00	
Z5-2,3	Отм.3-й горизонтали местности	м	252,00	
B5-2,3	Расст. от оси реки 3-й горизонтали местности	м	835,00	
Q5	Максимальный расход воды в створе	тыс.м3/с	42,853	
Тф5	Время добегания фронта волны	ч	0,22	
Тг5	Время добегания гребня волны	ч	32,69	
Тх5	Время добегания хвоста волны	ч	37,74	
H5	Максимальная глубина затопления Н _i	м	4,14	
Hг5	Высота волны	м	1,14	
V5	Максимальная скорость течения	м/с	3,55	
Z5	Максимальная отметка затопления (максимальный уровень затопления)	м	245,64	
B5-1	Максимальная ширина затопления по левому берегу	м	608,27	
B5-2	Максимальная ширина затопления по правому берегу	м	608,09	

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

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 33
------	--------	------	--------	-------	------	------------

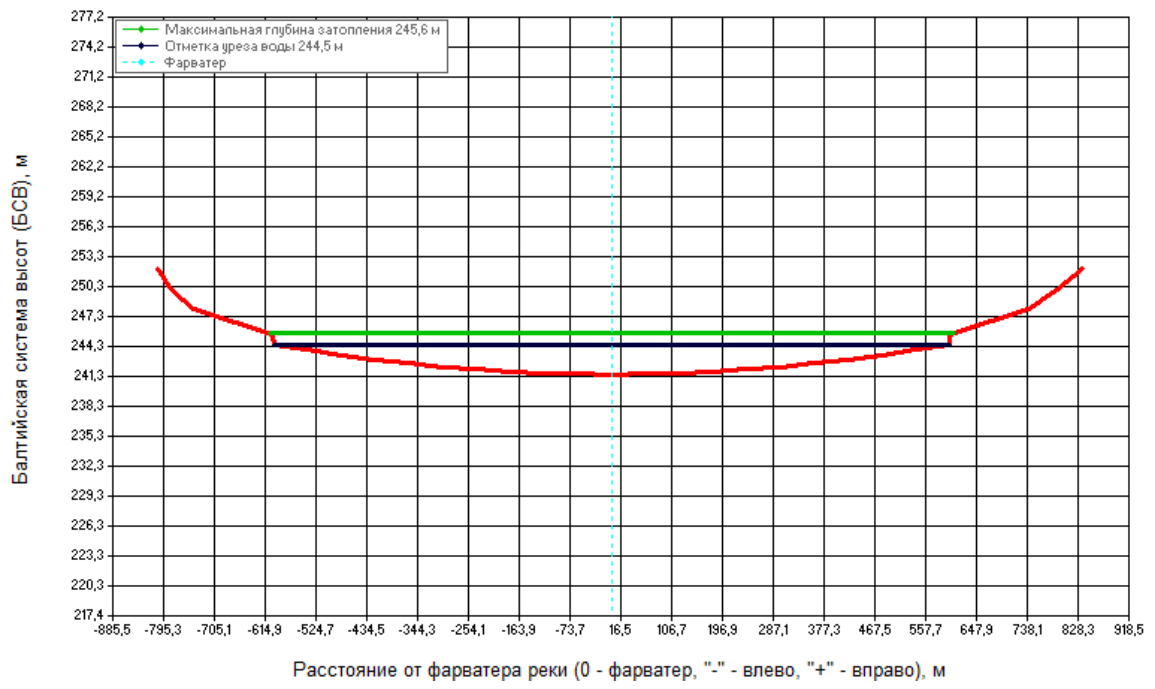


Рисунок ___ - Схема морфоствора №5, на удалении 2,20 км

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					Лист
					34

- разработке планов оперативных мероприятий по оповещению и эвакуации населения при возникновении угрозы разрушения плотин и готовности соответствующих служб и ведомств к осуществлению этих мероприятий.

При прорыве ограждающей дамбы разрушения носят локальный характер: за дамбой образуется конус выноса грунтов плотины, возможны людские потери на сооружении в ночное время.

Прорывные расходы воды по течению р. Булдымки ниже оз. Булдым не превышают расчетные максимальные расходы в естественном режиме.

По результатам расчетов определена зона затопления территории в результате прорыва ограждающей дамбы для наиболее тяжелого и наиболее вероятного случая, границы зоны затопления показаны на Схеме затопления при аварии на ГТС (Приложение А).

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	36

Приложение А. Схема затопления при наиболее вероятной и наиболее тяжелой аварии ГТС

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата							Лист
										39
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

