



СРО «СОЮЗАТОМПРОЕКТ» рег. № 200 от 14 августа 2012 г.

Заказчик – Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»

Выполнение работ по проектированию ликвидации  
накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных  
промышленных отходов «Красный Бор»

Этап I. Создание противофильтрационной эшелонированной  
завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов  
«Красный Бор»

## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами

Подраздел 1. Декларация безопасности гидротехнических  
сооружений

Часть 1. Декларация безопасности ГТС

ГТП-14/2020-1-ДБГ1

Том 12.1.1



СРО «СОЮЗАТОМПРОЕКТ» рег. № 200 от 14 августа 2012 г.

Заказчик – Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»

Выполнение работ по проектированию ликвидации  
накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных  
промышленных отходов «Красный Бор»

Этап I. Создание противофильтрационной эшелонированной  
завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов  
«Красный Бор»

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами

Подраздел 1. Декларация безопасности гидротехнических  
сооружений

Часть 1. Декларация безопасности ГТС

ГТП-14/2020-1-ДБГ1

Том 12.1.1

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_ С.В. Жаринова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

Член Саморегулируемой организации Ассоциации проектировщиков  
«СтройОбъединение»

Заказчик – Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»

**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ  
НА ПОЛИГОНЕ ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ  
«КРАСНЫЙ БОР»**

**Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной  
завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов  
«Красный Бор»**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

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

**Подраздел 1. Декларация безопасности гидротехнических  
сооружений**

**Часть 1. Декларация безопасности ГТС**

**ГТП-14/2020-1-ДБГ1**

**ТОМ 12.1.1**

Главный инженер проекта

Н.В. Булатова

2021 г.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



# **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ НА ПОЛИГОНЕ ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ «КРАСНЫЙ БОР»**

Этап I. Создание противофильтрационной эшелонированной  
завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов  
«Красный Бор»

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами

Подраздел 1. «Декларация безопасности гидротехнических  
сооружений»

Часть 1. Декларация безопасности ГТС

ГТП-14/2020-1-ДБГ1

Том 12.1.1

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер проекта  
ФГУП «ФЭО»**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЕ НА ПОЛИГОНЕ ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ОТХОДОВ «КРАСНЫЙ БОР»**Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной  
завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов  
«Красный Бор»**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законамиПодраздел 1. «Декларация безопасности гидротехнических  
сооружений»

Часть 1. Декларация безопасности ГТС

ГТП-14/2020-1-ДБГ1

Том 12.1.1

Генеральный директор  
ООО «Институт Красноярскгидропроект»

В.А. Вайкум

Главный инженер проекта  
ООО «Институт Красноярскгидропроект»

А.В. Поваренкин

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

# АННОТАЦИЯ

**Краткое изложение основных разделов и приложений декларации безопасности гидротехнических сооружений:**

Раздел I. Общая информация, включающая данные о ГТС и природных условиях района их расположения, меры по обеспечению безопасности, предусмотренные проектной документацией, правилами эксплуатации ГТС и предписаниями федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности ГТС, и территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, сведения о финансовом обеспечении гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии ГТС, основные сведения о собственнике ГТС и эксплуатирующей организации:

Приведены полное и сокращенное наименование ГТС, дата ввода ГТС в эксплуатацию, сведения об эксплуатирующей организации ГТС, ее руководители, численности и квалификации работников организации, эксплуатирующей ГТС.

Приведены сведения о собственнике ГТС, включающие форму собственности, наименование организации на балансе которой находится ГТС.

Приведены сведения о разработчиках проекта ГТС и о строительных организациях, выполнивших строительство и ремонт ГТС.

Приведены сведения о финансовом обеспечении гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии ГТС: источник возмещения вреда, который может быть причинен в результате аварии ГТС; сведения о наличии и реквизиты договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и страхового полиса; результаты оценки максимально возможного вреда в результате аварии ГТС.

Приведены основные характеристики района расположения ГТС, включающие наименование субъекта РФ, муниципального образования, бассейнового округа, на территории которого расположено ГТС, сведения о предоставлении в пользование земельного участка, необходимого для размещения ГТС, общая характеристика природных условий района расположения ГТС: природно-климатические условия, гидрологические, топографические сведения, инженерно-геологические и геокриологические условия в зоне расположения ГТС; сведения о сейсмических условиях района расположения ГТС.

Приведены основные характеристики ГТС, включающие назначение, класс, вид и тип ГТС, срок эксплуатации, тип грунтов основания, сведения о материалах и параметрах основных элементов ГТС, сведения о площади накопителей жидких отходов промышленности (карт), проектный объем и фактическое наполнение карт по данным последнего обследования, общую длину сооружений напорного фронта ГТС, сведения об имевших место реконструкциях и капитальных ремонтах ГТС.

Перечислены общие меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности ГТС, приведена информация об организации контроля (мониторинга) безопасности ГТС, о результатах последнего обследования, приведены сведения о наличии необходимой проектной, эксплуатационной и нормативно-методической документации на.

Раздел II. Анализ и оценка безопасности ГТС, включая определение возможных источников опасности:

Дана оценка состояния ГТС, краткая характеристика всех аварий (повреждений) за время эксплуатации полигона. Приведены сведения об изменениях условий эксплуатации ГТС, сведения об укомплектованности штатов и соответствии квалификации персонала эксплуатирующей ГТС организации действующим нормам и правилам. Приведены критерии безопасности ГТС на период их ликвидации.

Определены возможные источники опасности и сценарии возможных аварий для ГТС, значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии ГТС, максимальное значение вероятности аварии ГТС.

Приведены сведения о наличии расчета параметров волны прорыва при гидродинамической аварии, о величине размера вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии ГТС. Сделан вывод о соответствии значения риска (вероятности) аварии ГТС допустимому уровню.

Раздел III. Сведения об обеспечении готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения:

Приведены сведения о принимаемых на ГТС мерах по обеспечению эксплуатационной надежности: сведения о наличии и состоянии на объекте средства для аварийного закрытия водосбросного устройств ГТС, наличие аварийных средств связи и локальной системы оповещения.

Приведены сведения о наличии и укомплектованности аварийно-ремонтных и аварийно-спасательных бригад, о проводимых учениях, тренировках и занятиях работников эксплуатирующей организации по предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций по возможным сценариям их развития на ГТС с оценкой результатов проведенных учений, тренировок и занятий, о наличии и составе на территории полигона специальной техники, материально-технических средств и оборудования для обеспечения безопасной эксплуатации ГТС и ликвидации аварийных ситуаций, а также сведения о наличии и состоянии дорог.

Раздел IV. Порядок информирования населения, федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности ГТС, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий о возможных и возникших на ГТС аварийных ситуациях:

Излагается порядок информирования населения, органа надзора, органов исполнительной власти, Главного управления Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, о возможных и возникших на ГТС аварийных ситуациях. На объекте имеется объектовая система оповещения, совмещенная с локальной системой оповещения.

Раздел V. Оценка уровня безопасности ГТС, а также перечень необходимых мероприятий по обеспечению безопасности:

Дается итоговая оценка уровня безопасности гидротехнических сооружений (дамб обвалования наливных карт № 64, 68, 66, 67, 59) полигона «Красный Бор» на период выполнения первого этапа работ (создание противофильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов и усиления дамб обвалования карт № 64, 68, 66, 67, 59) по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

Уровень безопасности ГТС (усиленных дамб обвалования) полигона «Красный Бор» оценивается как «нормальный».

VI. Порядок осуществления мероприятий по консервации или ликвидации (в случае утраты или отсутствия проектной документации) ГТС (при консервации или ликвидации ГТС).

Приводится обоснование технических решений по остановке эксплуатации полигона «Красный Бор» в проектном режиме и выполнению ликвидации ГТС.

Приводятся краткие сведения по этапному выполнению ликвидации полигона

Раздел VII. Приложения:

20 Обязательные документы, прилагаемые к декларации безопасности ГТС:

20.1 Приложение. Сведения о ГТС, необходимые для формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений, предусмотренные законодательством Российской Федерации о безопасности ГТС

20.2 Приложение. Критерии безопасности ГТС и пояснительная записка к ним, содержащая обоснование выбора диагностических показателей состояния ГТС из состава контролируемых показателей состояния ГТС по результатам анализа данных натуральных наблюдений и оценки состояния ГТС расчётными методами за междекларационный период.

20.3 Приложение Расчёт вероятного вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС.

21 Документы, прилагаемые к декларации безопасности ГТС по усмотрению эксплуатирующей организации или собственника ГТС в целях обоснования безопасности ГТС:

21.1 Приложение. План полигона

21.2 Приложение Характерные поперечные сечения дамб обвалования

21.3 Приложение. Схема расположения КИА

21.4 Приложение Копия договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и/или страхового полиса

21.5 Приложение План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г

***Документы, на основании которых составлена декларация безопасности ГТС:***

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 №117 – ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».
- 2 Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2020 г. N 1892 «О декларировании безопасности гидротехнических сооружений».
- 3 Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 г. №509 «Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)».
- 4 Решение о ликвидации гидротехнического сооружения. «Гидротехнические сооружения полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор».
- 5 Проектной документации «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».



## СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ДЕКЛАРАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС

**Информация об организации - разработчике декларации безопасности ГТС (наименование, адрес, телефон, банковские реквизиты)**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательский институт Красноярскгидропроект» (Сокращенное наименование - ООО «Институт Красноярскгидропроект»).

Юридический адрес, фактическое местонахождения и адрес для корреспонденции:

660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, 8, строение №2, пом. 9. оф. 227.

Телефон 8(391) 204-12-84; (923)2887993, (983)2054188.

ОГРН 1152468037688, ИНН 2460091071, КПП 246001001, ОКПО 41023763.

Банковские реквизиты:

Р/с 40702810123430000188 Филиал «Новосибирский» АО «АЛЬФА-БАНК» г. Красноярск.

К/с 30101810600000000774, БИК 045004774,

E-mail: [kgp24@yandex.ru](mailto:kgp24@yandex.ru).

**Фамилия, инициалы исполнителей (разработчиков), их должности, учёные звания, учёные степени, подписи:**

| № п/п | Ф.И.О.           | Должность               | Учёная степень, учёное звание | Подписи |
|-------|------------------|-------------------------|-------------------------------|---------|
| 1     | Вайкум В. А.     | Генеральный директор    | -                             |         |
| 2     | Поваренкин В. А. | Технический директор    | -                             |         |
| 3     | Поваренкин А. В. | Главный инженер проекта | -                             |         |
| 4     | Бухарина С. Н.   | Ведущий инженер         | -                             |         |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Аннотация .....   | 1  |
| Список разработчиков декларации безопасности ГТС .....  | 4  |
| I Общая информация, включающая данные о ГТС и природных условиях района их расположения, меры по обеспечению безопасности, предусмотренные проектной документацией, правилами эксплуатации ГТС и предписаниями федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности ГТС, и территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, сведения о финансовом обеспечении гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии ГТС, основные сведения о собственнике ГТС и эксплуатирующей организации ..... | 11 |
| 1 Полное и сокращенное (при наличии) наименование ГТС: .....  | 11 |
| 2 Планируемая или фактическая Дата ввода ГТС в эксплуатацию: .....  | 11 |
| 3 Сведения об эксплуатирующей ГТС организации: .....  | 11 |
| 3.1 Полное и сокращённое (при наличии) наименование эксплуатирующей организации, идентификационный номер налогоплательщика, основной государственный регистрационный номер, адрес, телефон, банковские реквизиты: .....   | 11 |
| 3.2 Фамилия, инициалы руководителя эксплуатирующей организации: .....   | 12 |
| 3.3 Численность и квалификация работников организации, эксплуатирующей ГТС: .....   | 12 |
| 4 Сведения о собственнике ГТС: .....  | 14 |
| 4.1 Форма собственности (государственная, муниципальная, частная): .....  | 14 |
| 4.2 Собственник ГТС: Российская Федерация/наименование субъекта Российской Федерации/наименование муниципального образования/полное и сокращённое (при наличии) наименование организации, идентификационный номер налогоплательщика, основной государственный регистрационный номер, адрес, телефон, банковские реквизиты - для юридического лица/фамилия, имя, отчество (при наличии), паспортные данные - для физического лица: .....   | 15 |
| 4.3 Наименование организации, на балансе которой находится ГТС: .....   | 15 |
| 5 Полное и сокращенное (при наличии) наименование проектной организации, разработавшей проект ГТС; адрес, телефон, банковские реквизиты проектной организации: .....  | 15 |
| 6 Полное и сокращенное (при наличии) наименование строительных организаций, выполнивших строительство ГТС и монтаж оборудования, генеральных подрядчиков, субподрядных организаций, идентификационный номер налогоплательщика, основной государственный регистрационный номер, адрес, телефон, банковские реквизиты этих организаций: .....   | 17 |
| 7 Сведения о финансовом обеспечении гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии ГТС, а именно: источник возмещения вреда,  |    |

|       |   |    |
|-------|---|----|
|       | который может быть причинен в результате аварии ГТС; сведения о наличии и реквизиты договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и страхового полиса; результаты оценки максимально возможного вреда в результате аварий ГТС: ..... | 18 |
| 8     | Основные характеристики района расположения ГТС:.....   | 18 |
| 8.1   | Наименование субъекта Российской Федерации, муниципального образования, бассейнового округа, на территории которого расположено ГТС.....  | 18 |
| 8.2   | Наименование водного объекта, на котором расположено ГТС, местоположение створа – расстояние от устья или истока водотока: .....  | 18 |
| 8.3   | Сведения о предоставлении в пользование земельного участка, необходимого для размещения ГТС (реквизиты документа, устанавливающего право пользования или собственности):.....   | 18 |
| 8.4   | Расчётный максимальный расход (уровень) воды (обеспеченность), включая основной, поверочный расчётные случаи:.....  | 19 |
| 8.5   | Суммарный сбросной расход воды через все водопропускные сооружения гидроузла (с учётом аккумуляирования части стока реки в водохранилище):  | 19 |
| 8.6   | Сведения о прошедших паводках в створе ГТС, превышающих обеспеченность расчётного сбросного расхода:.....   | 19 |
| 8.7   | Наличие и общая характеристика существующих ГТС и/или прочих сооружений каскада водохранилищ на водном объекте: .....   | 19 |
| 8.8   | Информация о ГТС, входящих в гидроузел: .....   | 19 |
| 8.9   | Общая характеристика природных условий района расположения ГТС: природно-климатические условия, гидрологические, топографические сведения, инженерно-геологические и геокриологические условия в зоне расположения ГТС; сведения о сейсмических условиях района расположения ГТС: .....           | 22 |
| 8.9.1 | Климатические условия .....   | 22 |
| 8.9.2 | Гидрогеологические сведения .....   | 22 |
| 8.9.3 | Топографические сведения .....  | 23 |
| 8.9.4 | Инженерно-геологические условия .....   | 23 |
| 8.9.5 | Сведения о сейсмических условиях.....   | 24 |
| 8.9.6 | Геокриологические условия.....  | 24 |
| 9     | Основные характеристики ГТС: .....  | 24 |
| 9.1   | Назначение, класс и вид ГТС, срок эксплуатации ГТС:.....  | 24 |
| 9.1.1 | Назначение полигона .....   | 24 |
| 9.1.2 | Назначение ГТС .....  | 24 |
| 9.1.3 | Класс ГТС .....   | 24 |
| 9.1.4 | Вид ГТС.....  | 24 |
| 9.2   | Общая длина сооружений напорного фронта ГТС: .....  | 25 |
| 9.3   | Тип грунтов основания ГТС, сведения о материалах и параметрах основных элементов ГТС, длина, ширина ГТС по гребню, максимальная строительная высота, тип дренажа и откосов ГТС, максимальная водопропускная способность ГТС: .....  | 25 |
| 9.3.1 | Карты №№59, 64, 66, 67, 68 .....  | 25 |
| 9.3.2 | Система внутренних каналов (кюветов).....   | 26 |
| 9.3.3 | Кольцевой канал .....   | 26 |
| 9.3.4 | Магистральный канал .....   | 26 |
| 9.3.5 | Сооружение №130.....  | 26 |
| 9.3.6 | Головной шлюз – регулятор .....   | 27 |
| 9.3.7 | Трубчатые переезды.....   | 27 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 9.4    | Сведения о водохранилище, расположенном в верхнем бьефе ГТС: название, назначение, объем, площадь, длина, глубина, режим регулирования, температурный режим водохранилища; сведения о площади водосбора водного объекта; сведения о накопителе жидких отходов промышленности: тип, количество секций, включая законсервированные, общая площадь и площадь секций, проектный объем, фактическое наполнение по данным последнего обследования, проектные сроки складирования: ..... | 27 |
| 9.4.1  | Сведения о накопителе жидких отходов промышленности .....   | 27 |
| 9.5    | Сведения об имевших место реконструкциях и капитальных ремонтах ГТС:  | 28 |
| 10     | Меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности ГТС:.....  | 28 |
| 10.1   | Общие меры по обеспечению эксплуатационной надёжности и безопасности ГТС, в том числе наличие на объекте подразделения охраны и технических систем обнаружения несанкционированного проникновения на территорию, систем физической защиты: .....  | 28 |
| 10.2   | Сведения о наличии на объекте подразделения охраны и технических систем обнаружения несанкционированного проникновения на территорию, систем физической защиты гидротехнических сооружений объекта .....  | 29 |
| 10.3   | Информация об организации контроля (мониторинга) безопасности ГТС; наличие и соответствие проекту, а также описание работоспособности и состояния технических средств контроля, схемы размещения контрольно-измерительной аппаратуры, о периодичности контрольных наблюдений и комиссионных обследований состояния ГТС: .....   | 29 |
| 10.3.1 | Организация инструментального контроля: .....   | 29 |
| 10.4   | Сведения о мероприятиях по обеспечению безопасности ГТС, предписанных к выполнению, в том числе по результатам регулярного обследования ГТС, предшествующего составлению декларации безопасности ГТС, и о фактически выполненных мероприятиях: .....  | 30 |
| 10.5   | Сведения о результатах регулярного обследования ГТС, предшествующего составлению декларации безопасности ГТС: .....   | 30 |
| 10.6   | Сведения о наличии необходимой проектной, эксплуатационной и нормативно-методической документации, согласованных правил эксплуатации ГТС: .....   | 30 |
| 10.6.1 | Перечень имеющейся на предприятии проектной документации для выполнения работ по ликвидации полигона.....   | 30 |
| 10.6.2 | Перечень имеющейся на предприятии эксплуатационной и нормативно-методической документации .....   | 33 |
| II.    | Анализ и оценка безопасности ГТС, включая определение возможных источников опасности.....   | 34 |
| 11     | Основные сведения, характеризующие безопасность ГТС: .....  | 34 |
| 11.1   | Сведения о результатах оценки состояния ГТС, выполненной с использованием инструментальных и расчётных способов, включая результаты анализа данных натурных наблюдений, за междеklarационный период: 34   | 34 |
| 11.2   | Краткая характеристика всех аварий (повреждений) и чрезвычайных ситуаций на ГТС: .....  | 34 |
| 11.3   | Сведения об изменениях условий эксплуатации ГТС и природных условий за этот период: .....   | 34 |
| 11.4   | Соответствие укомплектованности штатов и квалификации персонала эксплуатирующей ГТС организации действующим нормам и правилам:....  | 34 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 11.5   | Критерии безопасности ГТС: предельные значения количественных и качественных показателей состояния ГТС и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии ГТС: .....               | 35 |
| 11.6   | Сведения о соответствии ГТС критериям безопасности, проекту, действующим обязательным требованиям в области безопасности ГТС за междеklarационный период: .....   | 36 |
| 12     | Информация об определении значения риска аварии ГТС .....   | 36 |
| 12.1   | Возможные источники опасности для ГТС: .....  | 36 |
| 12.1.1 | Внешние возможные источники опасности для ГТС: .....  | 36 |
| 12.1.2 | Внутренние возможные источники опасности для ГТС:.....  | 36 |
| 12.2   | Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС в результате воздействия каждого источника опасности в отдельности и одновременно нескольких источников опасности:.....   | 37 |
| 12.2.1 | Сценарии №1 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 64 в районе ПК 3+00 в результате нарушения фильтрационной прочности. ....   | 37 |
| 12.2.2 | Сценарии №2 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности. ....   | 37 |
| 12.2.3 | Сценарии №3 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности. ....   | 37 |
| 12.3   | Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжёлой и наиболее вероятной аварии и повреждения:.....  | 40 |
| 12.3.1 | Расчёт уровня безопасности аварий по сценарию №1 .....  | 40 |
| 12.3.2 | Расчёт уровня безопасности аварий по сценарию №3 .....  | 41 |
| 12.3.3 | Расчёт значения степени опасности (вероятности) для сценария №1 и № 3 .....   | 43 |
| 12.4   | Максимальное значение вероятности аварии ГТС, которая может привести к возникновению чрезвычайной ситуации .....  | 43 |
| 12.5   | Сведения о наличии расчёта параметров волны прорыва при гидродинамической аварии, площадь затопления, перечень объектов, попадающих в зону возможного затопления:.....                                      | 44 |
| 12.6   | Величина размера вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии ГТС: .....   | 44 |
| 12.7   | Выводы о соответствии значения риска (вероятности) аварии ГТС допустимому уровню: .....   | 45 |
| III.   | Сведения об обеспечении готовности эксплуатирующей организации к локализации и ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения .....         | 46 |
| 13     | Сведения о принимаемых на ГТС мерах по обеспечению эксплуатационной надежности, а также по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций: .....  | 46 |
| 13.1   | Сведения о соответствии системы организации контроля состояния ГТС требованиям безопасности ГТС, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:.. | 46 |
| 13.2   | Сведения о наличии и состоянии на объекте технических и иных средств для аварийного открытия (закрытия) водосливных и водосбросных устройств ГТС при возникновении угрозы аварийной ситуации:.....          | 46 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 13.3 | Сведения о наличии автономных установок, обеспечивающих работу оборудования ГТС при прекращении подачи энергии:.....   | 46 |
| 13.4 | Сведения о наличии аварийных средств связи, в том числе с обслуживающим персоналом, а также локальной системы оповещения: .  | 47 |
| 14   | Оценка готовности эксплуатирующей организации к предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций на ГТС:.....  | 47 |
| 14.1 | Сведения о наличии плана действий эксплуатирующей организации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций: .....  | 47 |
| 14.2 | Сведения о наличии у эксплуатирующей организации необходимого количества специальной техники, средств и строительных материалов для оперативной локализации повреждений и чрезвычайных (аварийных) ситуаций на ГТС: .....  | 47 |
| 14.3 | Сведения о наличии и состоянии дорог, мостов, аварийных выходов на территории ГТС и прилегающей к нему территории: .....   | 48 |
| 14.4 | Сведения о наличии и укомплектованности аварийно-ремонтных и аварийно-спасательных бригад:.....  | 48 |
| 14.5 | Сведения о проводимых учениях, тренировках и занятиях работников эксплуатирующей организации по предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций по возможным сценариям их развития на ГТС, включая результаты данных мероприятий.....   | 48 |
| IV.  | Порядок информирования населения, федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление государственного надзора в области безопасности ГТС, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий о возможных и возникших на ГТС аварийных ситуациях ..... | 49 |
| 15   | Сведения о Порядке информирования населения, органов надзора, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и органов министерства российской федерации по делам гражданской ОБОРОНЫ, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий О ВОЗМОЖНЫХ и возникших на ГТС аварийных ситуациях: .....   | 49 |
| V.   | Оценка уровня безопасности ГТС, а также перечень необходимых мероприятий по обеспечению безопасности .....   | 50 |
| 16   | Итоговая оценка уровня безопасности ГТС: .....   | 50 |
| 17   | Перечень мер по обеспечению технически исправного состояния ГТС и его безопасности, а также по предотвращению аварии ГТС: .....  | 51 |
| VI.  | Порядок осуществления мероприятий по консервации или ликвидации (в случае утраты или отсутствия проектной документации) ГТС (при консервации или ликвидации ГТС).....  | 52 |
| 18   | Обоснование технических решений по остановке эксплуатации в проектном режиме и выполнению консервации (ликвидации) ГТС и их оборудования:.....   | 52 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 19   | Сведения о мероприятиях по консервации (ликвидации) ГТС и последовательность их выполнения: .....  | 52 |
| 19.1 | Сведения о мероприятиях по консервации (ликвидации) основных сооружений и оборудования ГТС: .....  | 52 |
| 19.2 | Сведения о мероприятиях по поддержанию в надлежащем работоспособном состоянии сооружений, конструкций и (или) их элементов, обеспечивающих долговременную сохранность, устойчивость и прочность законсервированных (ликвидируемых) ГТС, а также защиту окружающей среды, безопасность населения и имущества на территориях в зоне влияния ГТС, в первую очередь водопропускных, водосборных, дренажных и водоотводящих сооружений:53 |    |
| 19.3 | Сведения о мероприятиях по защите законсервированных (ликвидируемых) ГТС от неблагоприятных природных воздействий (температуры, ветра, солнца, атмосферных осадков) и предотвращению возникновения различных видов коррозии и (или) эрозии: .....  | 53 |
| 19.4 | Сведения о мероприятиях по осуществлению на территории законсервированных (ликвидируемых) ГТС натуральных наблюдений (мониторинга), необходимых для контроля безопасности ГТС и территорий в зоне влияния ГТС: .....   | 53 |
| 19.5 | Сведения о мероприятиях по предотвращению несанкционированного доступа на территорию законсервированных (ликвидируемых) ГТС, обеспечению их охраны: .....  | 54 |
|      | Список источников информации .....   | 54 |
|      | VII Приложения .....   | 55 |
| 20   | Обязательные документы, прилагаемые к декларации безопасности ГТС:.....  | 55 |
| 20.1 | Приложение. Сведения о ГТС, необходимые для формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений, предусмотренные законодательством Российской Федерации о безопасности ГТС .....   | 55 |
| 20.2 | Приложение. Критерии безопасности ГТС и пояснительная записка к ним, содержащая обоснование выбора диагностических показателей состояния ГТС из состава контролируемых показателей состояния ГТС по результатам анализа данных натуральных наблюдений и оценки состояния ГТС расчётными методами за междекларационный период. ....   | 62 |
| 20.3 | Приложение. Расчёт вероятного вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС. ....  | 63 |
| 21   | Документы, прилагаемые к декларации безопасности ГТС по усмотрению эксплуатирующей организации или собственника ГТС в целях обоснования безопасности ГТС: .....  | 64 |
| 21.1 | Приложение. План полигона .....  | 64 |
| 21.2 | Приложение. Характерные поперечные сечения дамб обвалования....  | 65 |
| 21.3 | Приложение. Схема расположения КИА .....   | 68 |
| 21.4 | Приложение. Копия договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и/или страхового полиса .....   | 69 |
| 21.5 | Приложение. План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г.....   | 70 |

**I ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ДАННЫЕ О ГТС И ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА ИХ РАСПОЛОЖЕНИЯ, МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ, ПРАВИЛАМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГТС И ПРЕДПИСАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ОРГАНА ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ, УПОЛНОМОЧЕННОГО НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, СВЕДЕНИЯ О ФИНАНСОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВРЕД, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИЧИНЕН В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ ГТС, ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СОБСТВЕННИКЕ ГТС И ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **1 ПОЛНОЕ И СОКРАЩЕННОЕ (ПРИ НАЛИЧИИ) НАИМЕНОВАНИЕ ГТС:**

Полное наименование - гидротехнические сооружения полигона токсичных промышленных отходов «Красный бор».

Сокращённое наименование – нет.

### **2 ПЛАНИРУЕМАЯ ИЛИ ФАКТИЧЕСКАЯ ДАТА ВВОДА ГТС В ЭКСПЛУАТАЦИЮ:**

Ввод ГТС в эксплуатацию:

- карта № 59 – 1986 г.;
- карта № 64 – 1988 г.;
- карта № 66 – 1990 г.;
- карта № 67 – 1991 г.;
- карта № 68 – 1992 г.;
- кольцевой канал -1977 г.;
- магистральный канал -1977 г.;
- трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы - до 1998 г.;
- система внутренних каналов (кюветов) и головной шлюз-регулятор – до 1999 г.;
- сооружение №130 – до 2006 г.

Актов Государственной комиссии приёмки объектов в постоянную эксплуатацию не имеется.

### **3 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ГТС ОРГАНИЗАЦИИ:**

**3.1 Полное и сокращённое (при наличии) наименование эксплуатирующей организации, идентификационный номер налогоплательщика, основной государственный регистрационный номер, адрес, телефон, банковские реквизиты:**

Полное наименование: Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор».



Сокращённое наименование: ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор».

ИНН/КПП 4716044430/471601001

ОГРН 1184704005386

Адрес 187015, Ленинградская область, Тосненский район, территория полигона «Красный Бор», д.1

Тел./факс: 309-30-09 или 7812-292-68-97

E-mail: [krasny-bor@mail.ru](mailto:krasny-bor@mail.ru)

Банковские реквизиты:

БИК 044030704

Р/счет 4060281092000000025

К/счет 30101810200000000704 филиал ОПЕРУ Банк ВТБ в С-Петербурге.

### 3.2 Фамилия, инициалы руководителя эксплуатирующей организации:

Директор ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» Трутнев А. Д.

### 3.3 Численность и квалификация работников организации, эксплуатирующей ГТС:

**Таблица 3.1 – Численность обслуживающего персонала на период проведения работ по ликвидации НВОС**

| № п/п   | Наименование должностей и профессий              | Кол-во смен | Численность       |         |           | Пол | Класс условий труда | Санитарные категории |
|---|--|-------------|-------------------|---------|-----------|-----|---------------------|----------------------|
|   |  |             | явочная (в смену) | В сутки | списочная |     |                     |                      |
| <b>I. АБК</b>   |  |             |                   |         |           |     |                     |                      |
| <b>Персонал установки обезвреживания жидких отходов</b> |  |             |                   |         |           |     |                     |                      |
| <b>ИТР</b>  |  |             |                   |         |           |     |                     |                      |
| 1   | Начальник (главный технолог очистных сооружений) | 1           | 1                 | 1       | 1         | М   | допустимый          | 1а                   |
| 2   | Аппаратчик очистных сооружений                   | 3           | 15                | 45      | 60        | М   | допустимый          | 3б                   |
| <b>Вспомогательный персонал</b>                         |  |             |                   |         |           |     |                     |                      |
| 3   | Слесарь КИПиА                                    | 3           | 1                 | 3       | 3         | М   | допустимый          | 1а                   |
| 4   | Слесарь по ремонту оборудования                  | 3           | 1                 | 3       | 3         | М   | допустимый          | 1б                   |
| 5   | Дежурный электрик                                | 3           | 1                 | 3       | 3         | М   | допустимый          | 1а                   |
| 6   | Кладовщик  | 3           | 1                 | 3       | 3         | М   | допустимый          | 1а                   |
| 7   | Водитель погрузчика-такелажник                   | 3           | 3                 | 9       | 9         | М   | допустимый          | 1б                   |

| № п/п  | Наименование должностей и профессий              | Кол-во смен | Численность       |           |           | Пол | Класс условий труда   | Санитарные категории |
|--|--|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----|-----------------------|----------------------|
|  |  |             | явочная (в смену) | В сутки   | списочная |     |                       |                      |
| 8  | Водитель самосвала                               | 3           | 3                 | 9         | 9         | М   | допустимый            | 1б                   |
| <b>Итого:</b>  |  |             | <b>26</b>         | <b>76</b> | <b>91</b> |     |                       |                      |
| <b>Персонал установки очистки поверхностных (ливневых и талых вод)</b> |  |             |                   |           |           |     |                       |                      |
| <b>ИТР</b>   |  |             |                   |           |           |     |                       |                      |
| 9  | Начальник (главный технолог очистных сооружений) | 1           | 1                 | 1         | 1         | М   | допустимый            | 1а                   |
| 10   | Аппаратчик очистных сооружений                   | 3           | 16                | 48        | 64        | М   | допустимый            | 3б                   |
| <b>Вспомогательный персонал</b>  |  |             |                   |           |           |     |                       |                      |
| 11   | Слесарь КИПиА                                    | 3           | 1                 | 3         | 3         | М   | допустимый            | 1а                   |
| 12   | Слесарь по ремонту оборудования                  | 3           | 1                 | 3         | 3         | М   | допустимый            | 1б                   |
| 13   | Дежурный электрик                                | 3           | 1                 | 3         | 3         | М   | допустимый            | 1а                   |
| 14   | Кладовщик  | 3           | 1                 | 3         | 3         | М   | допустимый            | 1а                   |
| 15   | Водитель погрузчика-такелажник                   | 3           | 3                 | 9         | 9         | М   | допустимый            | 1б                   |
| 16   | Водитель самосвала                               | 3           | 3                 | 9         | 9         | М   | допустимый            | 1б                   |
| <b>Итого:</b>  |  |             | <b>27</b>         | <b>79</b> | <b>95</b> |     |                       |                      |
| <b>Персонал диспетчерской</b>  |  |             |                   |           |           |     |                       |                      |
| 17   | Диспетчер  | 3           | 3                 | 9         | 12        | М   | допустимый            | 1а                   |
| <b>Итого:</b>  |  |             | <b>3</b>          | <b>9</b>  | <b>12</b> |     |                       |                      |
| <b>Персонал АБК</b>  |  |             |                   |           |           |     |                       |                      |
| 18   | Медицинский работник (фельдшер)                  | 2           | 1                 | 2         | 3         | Ж   | оптимальный           | 1а                   |
| 19   | Уборщик производственных помещений               | 2           | 1                 | 2         | 3         | Ж   | оптимально-допустимый | 1в                   |
| 20   | Повар (кухня)                                    | 3           | 1                 | 3         | 5         | Ж   | оптимально-допустимый | 1б                   |
| 21   | Подсобный работник (кухня)                       | 3           | 1                 | 3         | 5         | Ж   | оптимально-допустимый | 1б                   |
| 22   | Уборщик территории                               | 2           | 2                 | 4         | 6         | М   | оптимально-допустимый | 1в                   |

| № п/п   | Наименование должностей и профессий | Кол-во смен | Численность       |            |            | Пол | Класс условий труда | Санитарные категории |
|---|-------------------------------------|-------------|-------------------|------------|------------|-----|---------------------|----------------------|
|   |                                     |             | явочная (в смену) | В сутки    | списочная  |     |                     |                      |
| <b>Итого:</b>   |                                     |             | <b>6</b>          | <b>14</b>  | <b>22</b>  |     |                     |                      |
| <b>Всего АБК:</b>   |                                     |             | <b>62</b>         | <b>178</b> | <b>220</b> |     |                     |                      |
| <b>II. КПП</b>  |                                     |             |                   |            |            |     |                     |                      |
| 23  | Охранник                            | 3           | 1                 | 3          | 5          | М   | допустимый          | 1а                   |
| <b>Итого:</b>   |                                     |             | <b>1</b>          | <b>3</b>   | <b>5</b>   |     |                     |                      |
| <b>III. Котельная</b>   |                                     |             |                   |            |            |     |                     |                      |
| 24  | Оператор котельной                  | 3           | 1                 | 3          | 5          | М   | допустимый          | 1а                   |
| <b>Итого:</b>   |                                     |             | <b>1</b>          | <b>3</b>   | <b>5</b>   |     |                     |                      |
| <b>Всего персонал на период ликвидации, за исключением дирекции</b> |                                     |             | <b>64</b>         | <b>184</b> | <b>230</b> |     |                     |                      |
| <b>IV. Дирекция полигона Красный бор</b>                            |                                     |             |                   |            |            |     |                     |                      |
| 25  | Руководители                        | 1           | 14                | 14         | 14         | М   | допустимый          | 1а                   |
|   | Руководители                        |             | 3                 | 3          | 3          | Ж   | допустимый          |                      |
| 26  | Специалисты                         | 1           | 10                | 10         | 10         | М   | допустимый          | 1а                   |
|   | Специалисты                         |             | 11                | 11         | 11         | Ж   | допустимый          |                      |
| 27  | Служащие                            | 1           | 2                 | 2          | 2          | Ж   | допустимый          | 1а                   |
| 28  | Рабочие                             | 1           | 25                | 25         | 25         | М   | допустимый          | 1в                   |
| 29  | Рабочие                             |             |                   | 4          | 4          | Ж   | допустимый          |                      |
| <b>Итого персонал дирекции:</b>                                     |                                     |             | <b>69</b>         | <b>69</b>  | <b>69</b>  |     |                     |                      |
| <b>Всего персонал на период ликвидации</b>                          |                                     |             | <b>133</b>        | <b>253</b> | <b>299</b> |     |                     |                      |

## 4 СВЕДЕНИЯ О СОБСТВЕННИКЕ ГТС:

### 4.1 Форма собственности (государственная, муниципальная, частная):

Государственная федеральная.

**4.2 Собственник ГТС: Российская Федерация/наименование субъекта Российской Федерации/наименование муниципального образования/полное и сокращённое (при наличии) наименование организации, идентификационный номер налогоплательщика, основной государственный регистрационный номер, адрес, телефон, банковские реквизиты - для юридического лица/фамилия, имя, отчество (при наличии), паспортные данные - для физического лица:**

Полное наименование: МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Сокращенное наименование: МИНПРИРОДЫ РОССИИ

КПП 770301001

ОГРН 1027700221450

Адрес: г. Москва, ул. Большая Грузинская, д 4/6, к. 1

**4.3 Наименование организации, на балансе которой находится ГТС:**

Полное наименование: Федеральное государственное казенное учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор».

Сокращённое наименование: ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор».

**5 ПОЛНОЕ И СОКРАЩЕННОЕ (ПРИ НАЛИЧИИ) НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, РАЗРАБОТАВШЕЙ ПРОЕКТ ГТС; АДРЕС, ТЕЛЕФОН, БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ:**

1. Полное наименование – Общество с ограниченной ответственностью «Ленинградский государственный институт проектирования городов Госстроя РСФСР»

Сокращенное наименование - ООО «Институт «Ленгипрогор».

Адрес: 196191, г Санкт-Петербург, ул. Бассейновая, дом 21, лит. А, пом.33 Н.

Организация ликвидирована.

В 1968 г. запроектированы кольцевой канал, наливные ёмкостные сооружения (карты № 59,64, 66, 67, 68).

2. Полное наименование - Акционерное общество "Российский научный центр "Прикладная химия (является правопреемником Федерального государственного унитарного предприятия «Российский научный центр «Прикладная химия»).

Сокращённое наименование – ГИПХ.

Адрес: 193232, город Санкт-Петербург, улица Крыленко, дом 26, литер А.

ИНН 7811753760

КПП 781101001

БИК 044030889

В 1997 г. запроектированы система внутренних каналов (кюветов), магистральный канал, головной шлюз-регулятор, трубчатые переезды через кольцевой и внутренние каналы, в 2003 г. - сооружение №130.

3. Полное наименование - Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная корпорация Проектводстрой».

Сокращённое наименование - ООО «НПК «Проектводстрой».

Адрес: 195220, город Санкт-Петербург, проспект Непокорённых, дом 47 литера А.

Тел. (812)458-56-62.

E-mail: [PVS@proektvodstroj.ru](mailto:PVS@proektvodstroj.ru)

ИНН 7804316769

КПП 780401001

В 2009 г. разработал рабочий проект текущего ремонта действующих наливных ёмкостных сооружений (карты №№ 64, 68, 67, 66, 59). В 2014 г. проект ремонта был реализован.

4. Генеральный подрядчик проектно-изыскательских работ «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

Полное наименование Общество с ограниченной ответственностью «Геотехпроект».

Сокращённое наименование ООО «Геотехпроект»

Юридический адрес:

660012, г. Красноярск, ул. Анатолия Гладкова, д. 4, к. 507

Фактический адрес:

660012, г. Красноярск, ул. Анатолия Гладкова, д. 4, к. 507

ИНН 2463219097 КПП 246401001

ОГРН 1102468009159

E-mail: [info@geotehproekt.ru](mailto:info@geotehproekt.ru)

Руководитель: Генеральный директор ООО «Геотехпроект» действующий на основании устава Андрей Валентинович Мордвинов.

5. Субподрядчик проектной документации по ликвидации ГТС полигона «Красный Бор» в составе проекта «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

Полное наименование предприятия: Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательский институт Красноярскгидропроект».

Сокращённое наименование контрагента: ООО «Институт Красноярскгидропроект»

Юридический адрес:

РФ, Красноярский край, 660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, 8, стр. №2, пом.9, оф.227.

ИНН 2460091071; КПП 246001001;

ОГРН 1152468037688;

Эл. адрес: [kqp24@yandex.ru](mailto:kqp24@yandex.ru)

Телефон: +7(391)204-12-84;

Руководитель: Генеральный директор ООО «Институт Красноярскгидропроект», действующий на основании Устава, Владимир Андреевич Вайкум.

**6 ПОЛНОЕ И СОКРАЩЕННОЕ (ПРИ НАЛИЧИИ) НАИМЕНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЫПОЛНИВШИХ СТРОИТЕЛЬСТВО ГТС И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ, ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПОДРЯДЧИКОВ, СУБПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКА, ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР, АДРЕС, ТЕЛЕФОН, БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ ЭТИХ ОРГАНИЗАЦИЙ:**

1. Информация о строительной организации, выполнившей строительство наливных ёмкостных сооружений (карты №№ 59, 64, 66, 67, 68), сооружения № 130 и кольцевого канала отсутствует.

2. Полное наименование - Общество с ограниченной ответственностью "СК "Экспресс".

Сокращенное наименование – ООО «СК «ЭКСПРЕСС».

Адрес: город Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д 33.

ИНН 7802043805

КПП 780201001

Отсыпка дамб обвалования наливных ёмкостных сооружений (карты №№ 59, 64, 66, 67, 68) выполнена в 2014 г. (согласно проекту ремонта 2009 г.)

3. Полное наименование – Закрытое акционерное общество «Строительное управление 12».

Сокращенное наименование – ЗАО "СУ - 12" ТРЕСТ 32".

Адрес: город Санкт-Петербург, ул. Вёсельная, дом 2/93, литер б, пом. 4Н.

ИНН 7801002651

КПП 780101001

Система внутренних каналов (кюветов), трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы

4. Полное наименование - Общество с ограниченной ответственностью "Строительная компания "Гидрокор".

Сокращенное наименование – ООО «СК «Гидрокор».

Адрес 192012, город Санкт-Петербург, проспект Обуховской Обороны, дом 116, корпус 1 литер е, пом.25-н.

ИНН 7811421411

КПП 781101001

Устройство укрывного противοfiltrационного покрытия карт №№ 64,68 выполнено в 2016-2017 г.г.

Строительные работы по Ликвидация накопленного вреда НВОС на полигоне «Красный Бор» не выполняются, подрядные организации не определены.

## **7 СВЕДЕНИЯ О ФИНАНСОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВРЕД, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИЧИНЕН В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ ГТС, А ИМЕННО: ИСТОЧНИК ВОЗМЕЩЕНИЯ ВРЕДА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИЧИНЕН В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ ГТС; СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ И РЕКВИЗИТЫ ДОГОВОРА ОБЯЗАТЕЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ ГТС И СТРАХОВОГО ПОЛИСА; РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОГО ВРЕДА В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙ ГТС:**

Денежная оценка максимально возможного вреда определена на основании документа «Расчёт вероятного вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений СПб ГУУП «Полигон «Красный Бор», согласованного в Комитете по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от 14.07.2014 г.

Расчётное значение вероятного вреда, который может быть причинён в результате аварии ГТС составляет 30 305 391 руб. в ценах 2014 г. в том числе: имущественный ущерб – 500000 руб., экологический ущерб – 27050355 руб., прочие виды ущерба – 2755036 руб.

На предприятии имеется страховой полис обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта (ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор») за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте № RGOX12041785237000 от 07.08.2020 г.

Договор страхования заключён с ПАО СК «Росгосстрах» в отношении опасного объекта – наливные ёмкостные сооружения (карты №№59, 64, 66, 67, 68) «Полигон «Красный Бор».

Страховая сумма – 10 000 000,00 рублей, страховой тариф 0,23200, страховая премия 23200,00 руб. Срок действия договора с 13.08.2020 г по 12.08.2021 г.

## **8 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ГТС:**

### **8.1 Наименование субъекта Российской Федерации, муниципального образования, бассейнового округа, на территории которого расположено ГТС**

Ленинградская область, Тосненский район, территория полигона «Красный Бор», Балтийский бассейновый округ.

### **8.2 Наименование водного объекта, на котором расположено ГТС, местоположение створа – расстояние от устья или истока водотока:**

ГТС полигона «Красный Бор» непосредственно на водном объекте не располагается.

По периметру полигона создан кольцевой канал, сток из которого поступает в магистральный канал, впадающий в ручей Большая Ижорка (приток второго порядка реки Ижоры).

Расстояние полигона «Красный Бор» до истока ручья Большая Ижорка составляет 2,5 км.

### **8.3 Сведения о предоставлении в пользование земельного участка, необходимого для размещения ГТС (реквизиты документа, устанавливающего право пользования или собственности):**

Полигон «Красный Бор» расположен на земельном участке площадью 674000 м<sup>2</sup> с кадастровым номером 47:26:0219001:11 согласно договору аренды с Комитетом по природным ресурсам и охране

окружающей среды Ленинградской области лесного участка № 66-2008-06. Договор заключён 10.06.08 г. По дополнительному соглашению №4 от 19.12.2013 данный участок передан в аренду до 19.12.2018 г.

В настоящее время право пользования земельным участком с кадастровым номером 47:26:0219001:11 установлено согласно распоряжению МТУ Росимущества г. Санкт-Петербург и Ленинградской области №683-р от 24.12.2018 г.

Земельному участку присвоена категория земель – Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Право зарегистрировано на объект с видом использования земель - для размещения объектов специального назначения.

#### **8.4 Расчётный максимальный расход (уровень) воды (обеспеченность), включая основной, поверочный расчётные случаи:**

Рассматриваемые ГТС не располагаются на водном объекте, расчётные сбросные расходы не сбрасываются.

#### **8.5 Суммарный сбросной расход воды через все водопропускные сооружения гидроузла (с учётом аккумуляирования части стока реки в водохранилище):**

ГТС – карты №№ 59, 64, 66, 67, 68 не имеют водопропускных и водосбросных сооружений. Сброс воды из карт не предусматривается.

Пропускная способность каналов:

Внутренний канал – 0,75 м<sup>3</sup>/с;

Кольцевой канал – 22,93 м<sup>3</sup>/с;

Магистральный канал - 22,93 м<sup>3</sup>/с.

#### **8.6 Сведения о прошедших паводках в створе ГТС, превышающих обеспеченность расчётного сбросного расхода:**

Повышение уровня карт при 1% обеспеченности дождевого стока составляет 10 см. За период эксплуатации ГТС, информация об имевших место дождевых паводках редкой повторяемости, превышающих расчётную величину - отсутствует.

#### **8.7 Наличие и общая характеристика существующих ГТС и/или прочих сооружений каскада водохранилищ на водном объекте:**

Гидротехнические сооружения полигона «Красный бор» расположены вне водных объектов.

#### **8.8 Информация о ГТС, входящих в гидроузел:**

Полигон «Красный Бор» представляет собой комплекс зданий и сооружений, который предназначался для осуществления деятельности по обезвреживанию и размещению отходов производства и потребления (до 2014 года). В конце 2014 года полигон перестал принимать отходы.

Территория полигона «Красный Бор» расположена в зоне «земли промышленности». Общая площадь полигона «Красный Бор» составляет 674000 м<sup>2</sup>, площадь карт складирования составляет – 467000 м<sup>2</sup>.



Полигон «Красный Бор» ввели в эксплуатацию в 1969 году как природоохранный объект, обеспечивающий стабильную работу промышленных предприятий города и Ленинградской области. На полигоне размещали промышленные токсичные отходы I-IV классов опасности.

Земельный участок был выбран в 6 км от города Колпино исходя из благоприятных геологических условий: наличия мощной толщи кембрийских глин (80-110 м), которые не позволяют токсичным веществам проникать вглубь и менять состав подземных вод. Отходы I класса опасности были размещены в герметичных стальных контейнерах, которые загружены в синие глины на глубину 7 метров. Отходы II-IV классов опасности были размещены в карты по типам: кислотные, щелочные, органические. В итоге за годы эксплуатации образовалось 70 карт, которые заполнены высокотоксичными отходами в количестве примерно 1,7 млн. тонн. На данный момент ориентировочно 65 карт-котлованов засыпано 2-х метровым слоем глины, плодородным почвенным слоем и засеяно травой.

Ещё пять карт остаются открытыми (№№ 59, 64, 66, 67, 68). В картах размещены жидкие, пастообразные и твёрдые отходы. Карты представляют собой котлованы, вырытые в толще кембрийских глин, с дамбами обвалования. Карты №№ 64 и 68 временно укрыты понтонами с геомембранным покрытием.

Общий вид полигона «Красный Бор» представлен на рисунке (Рисунок 8.1).



**Рисунок 8.1 – Общий вид полигона «Красный Бор»**

К гидротехническим сооружениям полигона «Красный Бор» относятся:

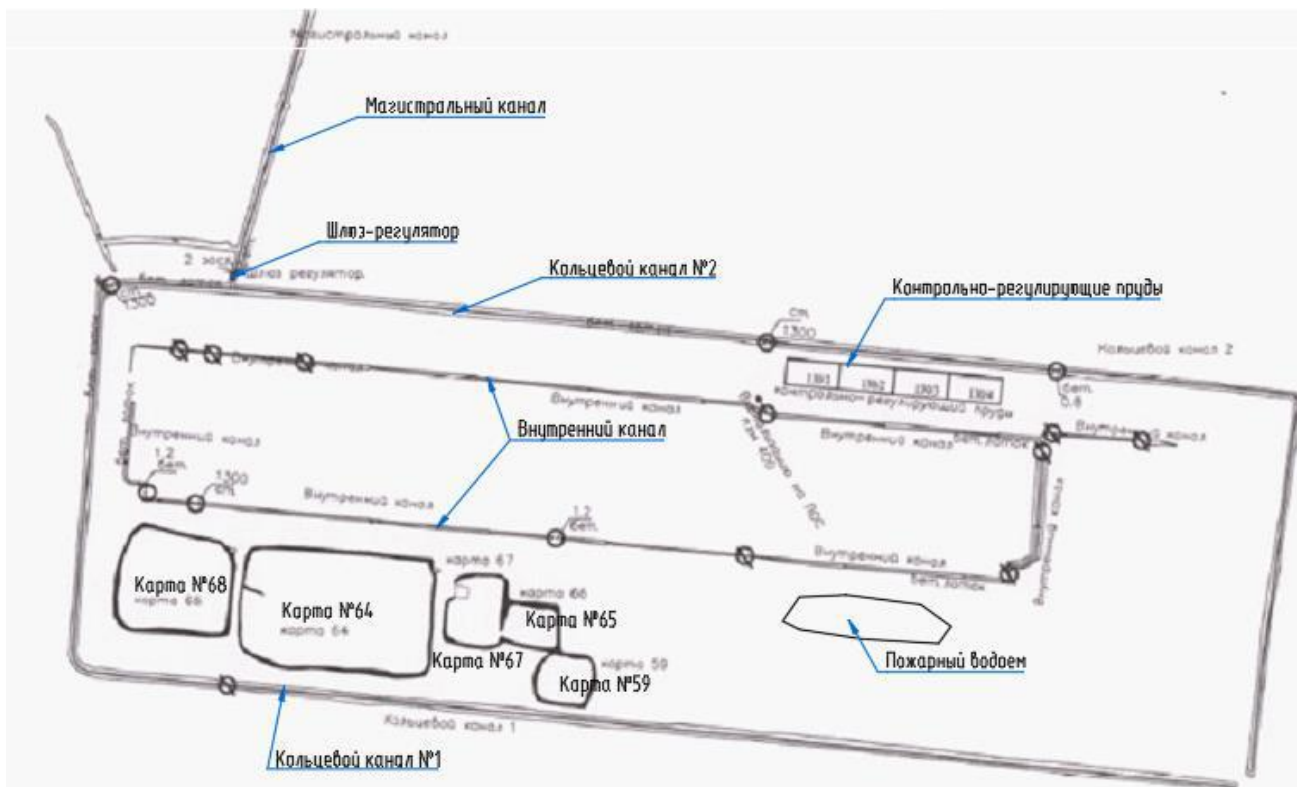
- наливные ёмкостные сооружения, карты №№ 59, 64, 66, 67, 68;
- сооружение №130;
- система внутренних каналов (кюветов);
- кольцевой канал;
- головной шлюз-регулятор;
- трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы;
- магистральный канал.

План-схема расположения карт (в т. ч. ликвидированных) полигона «Красный Бор» представлена на рисунке 1.2.



**Рисунок 8.2 – План-схема расположения карт полигона «Красный Бор»**

План-схема расположения действующих ГТС полигона «Красный Бор» представлена на рисунке 1.3.



**Рисунок 8.3 – План-схема расположения действующих ГТС полигона «Красный Бор»**

## **8.9 Общая характеристика природных условий района расположения ГТС: природно-климатические условия, гидрологические, топографические сведения, инженерно-геологические и геокриологические условия в зоне расположения ГТС; сведения о сейсмических условиях района расположения ГТС:**

### **8.9.1 Климатические условия**

Климат данного района умеренно холодный, переходный от морского к континентальному, характеризуется относительно тёплой зимой и сравнительно прохладным летом. Ведущим климатообразующим фактором в северо-западной части Ленинградской области является циркуляция воздушных масс. Во все сезоны года преобладают юго-западные и западные ветры, несущие воздух атлантического происхождения. Средняя годовая скорость ветра по метеостанции «Пушкин» составляет порядка 3,6 м/с. Максимальная скорость ветра в порыве составляет 17 м/с.

Среднегодовая температура наружного воздуха по данным многолетних наблюдений в районе расположения объекта достигает 5,4 °С. Среднемесячная температура наиболее холодного месяца – минус 6,6 °С, наиболее тёплого месяца – 18,3 °С. Абсолютные минимумы температуры воздуха приходятся на декабрь – февраль месяцы и достигают минус 38 °С. Абсолютные максимальные температуры в январе достигают 7 °С, абсолютные максимальные температуры летом составляют 32,0 °С. Наибольшая продолжительность безморозного периода в районе расположения объекта равна 187 дней. Наименьшая продолжительность 108 дней. Средняя продолжительность – 138 дней в году.

Средняя годовая относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяным паром составляет 80 %. Наибольшая относительная влажность приходится на период ноябрь-январь и составляет 86-88%. Средний месячный минимум относительной влажности отмечается в мае и составляет 67%.

Расчётное значение суточного слоя осадков составляет 55,11 мм. Расчётная величина среднего испарения с водной поверхности составляет 540 мм. Средняя многолетняя величина испарения с поверхности суши составляет 450 мм в год.

### **8.9.2 Гидрогеологические сведения**

Гидрографическая сеть района изысканий хорошо развита и принадлежит к системе р. Нева. На территории Тосненского района располагается более 18 водотоков, среди которых наиболее крупные реки Ижора, Тигода, Лустовка, Тосна.

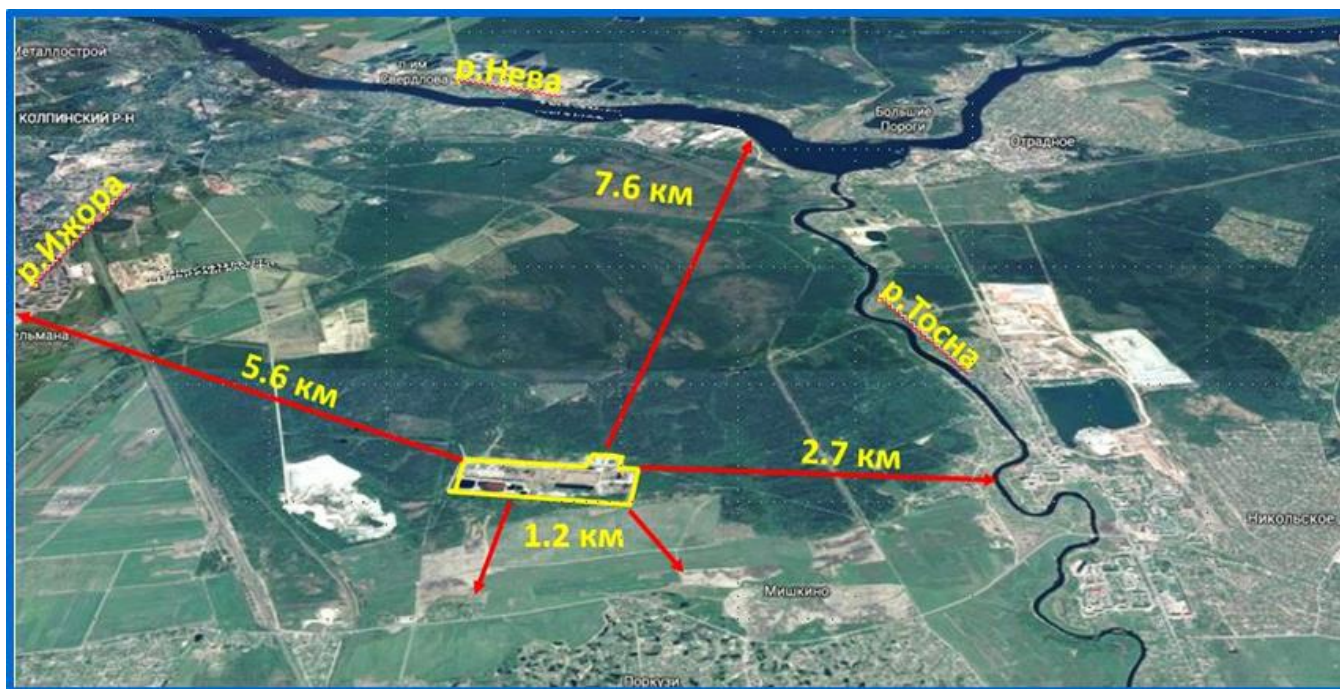
Исследуемый объект находится на водоразделе двух ручьёв. С Западной стороны протекает ручей б/н №1, который берет своё начало южнее участка работ, в 1.5 км, около деревни Феклистово. Ручей без названия № 1, протекает вдоль западной границы участка, в 70-100 метрах, и впадает в Магистральный канал в 30 метрах от начала Магистрального канала. Ручей б/н №1 имеет большое количество мелиоративных систем на территории водосбора.

Магистральный канал происходит за счёт сброса очищенных вод, поступивших на территорию полигона. Далее магистральный канал течёт на север и в 2.4 км северо-западнее от места исследования впадает в ручей Большая Ижорка, которая является правым притоком реки Ижора. Ориентация склона – северо-западная. Данная система водотоков имеет вид: ручей б/н №1 → Магистральный канал → р. Большая Ижорка → р. Ижора → р. Нева.

Восточнее полигона протекает ручей б/н №2 в 560 метрах восточнее участка работ. Начало ручей б/н берёт севернее, в 200 метрах, деревни Поркузи. На территории водосбора ручей б/н №2 также имеет большое количество мелиоративных канав с сельскохозяйственных полей. Далее, протекая по лесному массиву северо-восточнее полигона, впадает в Хованов ручей. Ориентация склона северо-восточная. Данная система водотоков имеет вид ручей б/н №2 → руч. Хованов → р. Тосна → р. Нева.

Оба ручья имеют искусственное происхождение.

Расположение полигона относительно ближайших водных объектов показано на рисунке 1.3.



**Рисунок 8.4 – Карта расположения полигона «Красный Бор» относительно ближайших водных объектов**

### 8.9.3 Топографические сведения

Основой рельефа Приневской низменности являются террасы нижнего уровня – серии плоских заболоченных озёрно-ледниковых террас аккумулятивного и абразивного характера. На одной из таких террас в Приневском подрайоне со средними отметками 20 метров над уровнем моря расположен полигон "Красный Бор". Рельеф участка – низинно-равнинный со слабым поверхностным стоком.

В геоморфологическом отношении район представлен чередующимися абразивно – озёрно – ледниковыми и аккумулятивными террасированными озёрно – ледниковыми равнинами, по которым разбросаны массивы верховых болот. Восточнее города Тосно находится обширный массив холмисто-котловинного камового рельефа, а юго-западнее его в рельефе выделяются озовые гряды.

Лесо – болотную равнину района пересекают местами сглаженные гряды озов и береговых валов бывших ледниковых бассейнов (например, озы Чудской бор, Трубников бор).

Основной закономерностью современного рельефа является наличие на обширных повышенных равнинах элементов рельефа, созданных ледником и его текучими водами (холмисто-моренный рельеф, песчаные равнины - зандры и моренные равнины).

### 8.9.4 Инженерно-геологические условия

В геологическом строении участка принимают участие:

- современные техногенные образования (t IV), представленные насыпными грунтами, песками средней крупности, средней плотности, суглинками мягкопластичными, глинами тугопластичными;
- верхнечетвертичные ледниковые (g III) отложения, представленные суглинками полутвердыми;
- отложения коренных кембрийских глин.

В верхней части четвертичных отложений присутствует проницаемый слой мощностью 1-3 м, нижняя часть четвертичных отложений представлена слабопроницаемыми суглинками. Под толщей четвертичных отложений повсеместно распространены кембрийские отложения, представленные глинистыми грунтами высокой степени литификации.

Согласно Приложению Г СП 47.13330.2016 [1] категория сложности инженерно-геологических условий –II (средней сложности).

В 2006 г на Полигоне были поставлены широкомасштабные исследования специалистами ФГУ НПП «Геологоразведка» по доизучению геологических условий территории на предмет целостности кембрийских глин и проявления нетектонической активности. На основании проведенных работ специалистами ФГУ НПП «Геологоразведка» сделан вывод, что по восточной границе полигона наблюдается субгоризонтальное или слабонаклонное залегание покровных супесей и суглинков, нарушений монолитности синих глин в районе полигона не выявлено.

### **8.9.5 Сведения о сейсмических условиях**

Территория исследований не относится к сейсмично-опасным районам. Согласно актуализированной карте общего сейсмического районирования, площадка характеризуется расчётной максимальной сейсмической интенсивностью  $\leq 5$  баллов по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий (см. СП 14.13330.2018 [2]).

### **8.9.6 Геокриологические условия**

Нормативная глубина промерзания грунтов в районе п. Красный Бор в соответствии с СНиП 2.02.01-83, п.2.27 принимается: для насыпных грунтов 1,58 м, для супесей и песков 1,45 м, для суглинков 1,3 м.

## **9 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГТС:**

### **9.1 Назначение, класс и вид ГТС, срок эксплуатации ГТС:**

#### **9.1.1 Назначение полигона**

Полигон предназначен

- сбор, транспортировка, входной контроль промышленных отходов (ПО) с предприятий С-Петербурга и Ленинградской области;
- обезвреживание и захоронение ПО
- технологический контроль процессов обезвреживания и размещения ПО;
- контроль состояния окружающей среды в санитарно-защитной зоне полигона;

#### **9.1.2 Назначение ГТС**

Карты №№ 59, 64, 66, 67, 68 служат для приема и хранения жидких токсических отходов промышленности.

Сооружение №130 выполняет функцию пруда-накопителя сточных вод.

Система внутренних каналов (кюветов) предназначена для сбора и транспортировки поверхностного стока с территории полигона.

Кольцевой канал предназначен для перехвата поверхностного стока, образующегося за пределами полигона и отвода в магистральный канал.

Магистральный канал отводит воду от кольцевого канала в ручей Большая Ижорка.

Головной шлюз – регулятор служит для регулирования сброса воды в магистральный канал.

Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы предназначены для переезда.

#### **9.1.3 Класс ГТС**

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 5 октября 2020 г. N 1670 «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений» [3], гидротехнические сооружения СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» относятся к IV классу:

#### **9.1.4 Вид ГТС**

Карты №№ 59, 64, 66, 67, 68 – ГТС специального назначения (вид 6 по [4], раздел II)

Сооружение №130 - ГТС специального назначения (вид 6 по [4], раздел II)

Каналы внутренние, кольцевой и магистральный относятся к водопроводящим ГТС (вид 4 по [4], раздел II).

Головной шлюз-регулятор - водоподпорные и водонапорные ГТС (вид 1 по [4], раздел II).

Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы – водопропускные ГТС (вид 2 по [4], раздел II).

Полигон в настоящее время не принимает отходы в виду исчерпания его мощности.

## **9.2 Общая длина сооружений напорного фронта ГТС:**

По результатам обследования на февраль 2021 г. дамбы обвалования наливных ёмкостных сооружений (карты №№ 64,68,59,66,67) полигона «Красный Бор» имеют общую протяжённость напорного фронта 1700 м, в т. ч.:

- Карта №59 – 209, м;
- Карта №64 – 437 м;
- Карты №66 и №67 – 405 м (имеют общий напорный фронт на момент обследования);
- Карта №68 – 649 м;

## **9.3 Тип грунтов основания ГТС, сведения о материалах и параметрах основных элементов ГТС, длина, ширина ГТС по гребню, максимальная строительная высота, тип дренажа и откосов ГТС, максимальная водопропускная способность ГТС:**

### **9.3.1 Карты №№59, 64, 66, 67, 68**

Карты представляют собой наливные ёмкости заглублённого типа, выработанные в толще кембрийских глин. В соответствии с проектом ремонта (2009 г.) была выполнена обваловка карт по периметру в виде насыпных дамб путём отсыпки и уплотнения кембрийских глин (ядро). Согласно проекту, обвалование выполнялось из расчёта 1,2 м выше от максимального уровня жидких отходов, ширина по гребню ядра – 2,0 м, крутизна откосов ядра от 0,5 до 1,5.

Основанием для дамб обвалования являются кембрийские глины (тип В - глинистые водонасыщенные в пластичном состоянии).

Проектом ремонта (2009 г.) была предусмотрена защита ядра от сезонного промерзания путём отсыпки слоя песка крупного толщиной 1,0 м с крутизной откосов 1,5, где это возможно. Фактически такая толщина не выдержана (см.).

Для обеспечения безопасности ГТС в период до их ликвидации настоящей проектной документацией разработаны мероприятия по усилению дамб обвалования наливных карт.

Конструкция усиления (крепления) дамб представляет следующее: внешний и внутренний откосы дамб пригружены равнопрочными бетононаполняемыми матами БНМ, соединёнными между собой через гребень гибкой связью из тканного полиэфирного геотекстиля, не заполненного бетоном. Толщина мата определена на основании расчётов и составляет – 0,20 м, либо 0,25 м на карте № 59. Конструкция дамб подробно описана в томе 4 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения», ГТП-14/2020-1-КР (970-1-КР), типовые сечения представлены в приложении 21.2.

Дренаж на картах не предусмотрен.

Параметры насыпных дамб обвалования на момент обследования (февраль 2021 г.) и согласно настоящей проектной документации представлены (Таблица 9.1). Отметка ядра дамб обвалования (назначена в проекте ремонта 2009 г.) указана по данным, приведённым в декларации безопасности 2014 г. [5].

**Таблица 9.1 – Параметры насыпных дамб обвалования на 02.2011 г.**

| № пп | Наименование параметров  | Карта № 59 | Карта № 64 | Карта № 66 | Карта № 67 | Карта № 68 |
|------|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | Минимальная отметка гребня дамбы, м  | 20,76      | 22,06      | 21,82      | 21,22      | 22,22      |
| 2    | Отметка гребня ядра по проекту, м  | 20,73      | 21,42      | 21,25      | 21,31      | 21,95      |
| 4    | Длина дамбы по оси гребня, м   | 208,7      | 649,0      | 198,6      | 272,0      | 437,4      |
| 5    | Отметка гребня восстановленных дамб по проектной документации (отметка наполнения матов бетонным раствором), м | 21,00      | 22,60      | 22,10      | 22,10      | 22,80      |
| 6    | Минимальная ширина гребня дамбы по проектной документации, м   | 3,0        | 3,0        | 3,0        | 3,0        | 3,0        |
| 7    | Минимальная крутизна внешних откосов, м  | 2,0        | 2,0        | 2,0        | 2,0        | 2,0        |

### 9.3.2 Система внутренних каналов (кюветов)

Система внутренних каналов (кюветов) предназначена для сбора и транспортировки поверхностного стока с территории полигона и подачи его на очистные сооружения.

Основание каналов – суглинок лёгкий пылеватый твёрдый.

Канал представляет собой железобетонный лоток Л 7-5 серии 3.006.1-2/67 с устройством перфорации в стенках лотка, шириной по дну 1,0 м и высотой 0,6 м. Откос выполнен монолитным бетоном класса В30 с крутизной 1,5.

Ширина канала по верху 3,0-4,0 м, длина – 1500,0 м

### 9.3.3 Кольцевой канал

Кольцевой канал устроен по периметру полигона и предназначен для перехвата поверхностного стока, образующегося за пределами территории полигона и отвода в магистральный канал. На сбросе воды из кольцевого канала в магистральный канал предусмотрен головной шлюз-регулятор с двумя затворами. Закрытие затворов шлюза выполняется в аварийной ситуации при загрязнении воды в кольцевом канале стоками с территории полигона. Начиная с 2019 г прямой сброс из кольцевого канала в магистральный канал не осуществляется [6]. Сброс осуществляется после очистки. Мощность очистных сооружений 20-25 м<sup>3</sup>/ч.

Основание канала – суглинок легкий пылеватый твердый. Крутизна грунтовых откосов 1,5 и 2, в восточной части – откосы пологие. Крепление откосов – посев трав. По дну канала уложен железобетонный лоток шириной 1,0 м и высотой 0,6 м. Глубина канала – 4,0-5,0 м, длина – 3169,0 м.

### 9.3.4 Магистральный канал

Магистральный канал входит в мелиоративную сеть Колпинского района Ленинградской области и впадает в ручей Большая Ижорка. В магистральный канал поступает сток из кольцевого канала (после очистки).

Основание канала – суглинок легкий пылеватый твердый. Крутизна грунтовых откосов 1,5 и 2. Крепление откосов – посев трав. По дну канала (первые 420,0 м) уложен железобетонный лоток шириной 1,0 м и высотой 0,6 м. Длина канала – 2300,0 м.

### 9.3.5 Сооружение №130

Сооружение №130 (контрольно-регулирующие пруды) выполняет функцию пруда – накопителя сточных вод.

Основание сооружения – синие кембрийские глины. Сооружение представляет собой 4-х секционную железобетонную емкость заглубленного типа с размерами 240\*30\*4,5 м. Объем каждой секции 7500 м<sup>3</sup>

### 9.3.6 Головной шлюз – регулятор

Головной шлюз-регулятор служит для регулирования сброса воды в магистральный канал. Основание сооружения– суглинок лёгкий пылеватый твёрдый.

### 9.3.7 Трубчатые переезды

Через кольцевой и внутренний каналы проложены унифицированные водопропускные трубы диаметром 300-400 мм и 1400 мм на въезде и 500 мм на кольцевом канале с северной стороны.

## 9.4 Сведения о водохранилище, расположенном в верхнем бьефе ГТС: название, назначение, объем, площадь, длина, глубина, режим регулирования, температурный режим водохранилища; сведения о площади водосбора водного объекта; сведения о накопителе жидких отходов промышленности: тип, количество секций, включая законсервированные, общая площадь и площадь секций, проектный объем, фактическое наполнение по данным последнего обследования, проектные сроки складирования:

### 9.4.1 Сведения о накопителе жидких отходов промышленности

За время эксплуатации полигона «Красный Бор» образовалось 70 карт, которые заполнены высокотоксичными отходами промышленности в количестве примерно 1,7 млн. тонн. На данный момент ориентировочно 65 карт-котлованов засыпано 2-х метровым слоем глины, плодородным почвенным слоем и засеяно травой.

Ещё пять карт остаются открытыми (№№ 59, 64, 66, 67, 68). В картах размещены жидкие, пастообразные и твёрдые отходы. Все карты относятся к ГТС специального назначения (Вид 6), к сооружениям, ограждающим хранилища жидких отходов промышленных организаций (Тип 01, согласно Приказу Ростехнадзора N 499, Раздел II Технические характеристики ГТС, [4]).

Карты односекционные.

Карты №№ 64 и 68 содержат жидкие органические отходы. Карты №№ 66,67,59 содержат жидкие неорганические отходы.

Для составления таблицы параметры карт (Таблица 9.2) использованы материалы декларации безопасности 2014 г. [5] и материалы инженерно-геодезических изысканий 2020 г. [7].

**Таблица 9.2 – Основные параметры карт**

| № пп | Наименование параметров                                       | Карта № 59 | Карта № 64 | Карта № 66 | Карта № 67 | Карта № 68 |
|------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | НПУ (по проекту ремонта 2009 г.), м                           | 19,53      | 20,22      | 20,05      | 20,11      | 20,75      |
| 2    | Отметка гребня глиняного ядра (по проекту ремонта 2009 г.), м | 20,73      | 21,42      | 21,25      | 21,31      | 21,95      |
| 3    | Минимальная отметка гребня дамбы (на 11.20), м                | 20,76      | 22,06      | 21,82      | 21,22      | 22,22      |
| 4    | Уровень воды (на 11.20), м                                    | 20,37      | 21,42      | 20,28      | 20,30      | 22,17      |
| 5    | Площадь зеркала (на 11.20), м <sup>2</sup>                    | 2463,3     | 25589,5    | 2281,5     | 3787,8     | 12378      |
| 6    | Площадь карт (на 11.20), м <sup>2</sup>                       | 4075       | 30761      | 3290       | 5780       | 16000      |
| 7    | Проектный объем жидких отходов (при НПУ), м <sup>3</sup>      | 8160       | 624000     | 10725      | 32400      | 105800     |



Существующий уровень жидких отходов во всех картах превышает проектный НПУ. Приём отходов промышленности в карты прекращена с 2014 г. в виду исчерпания ёмкости карт.

## **9.5 Сведения об имевших место реконструкциях и капитальных ремонтах ГТС:**

Первоначально карты представляли собой котлованы, выработанные в толще кембрийских глин. Для увеличения ёмкости в 2014 г. в соответствии с проектом ремонта (ООО «НПК «Проектводстрой», 2009 г.) была выполнена обваловка карт по периметру в виде насыпных дамб с ядром из кембрийских глин. Согласно проекту, обвалование выполнялось из расчёта 1,2 м выше от максимального уровня жидких отходов. Работы выполнялись силами ООО «СК «ЭКСПРЕСС».

В 2001-2003 году по внешнему контуру полигона был построен, взамен старого, кольцевой канал. Работы выполнялись силами ЗАО "СУ - 12" ТРЕСТ 32".

В 2016-2017 г. для предотвращения переполнения карт №№64 и 68 на них выполнено устройство укрывного противофильтрационного покрытия. Работы выполнялись силами ООО «СК «Гидрокор».

Ремонтные работы по восстановлению обрушенных откосов ведутся регулярно. Данные работы ведутся собственными силами эксплуатирующей организации.

## **10 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ГТС:**

### **10.1 Общие меры по обеспечению эксплуатационной надёжности и безопасности ГТС, в том числе наличие на объекте подразделения охраны и технических систем обнаружения несанкционированного проникновения на территорию, систем физической защиты:**

В конце 2014 года полигон «Красный Бор» перестал принимать отходы. Деятельность эксплуатирующей организации полигона в настоящее время сосредоточена на его безопасном содержании и проведении мер по повышению экологической стабильности предприятия на время его ликвидации.

Эксплуатация гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор» ведётся согласно «Положению об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечении безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано (в том числе гидротехнического сооружения, находящегося в аварийном состоянии), гидротехнического сооружения, которое не имеет собственника или собственник которого неизвестен либо от права собственности на которое собственник отказался», утвержденному постановлением Правительства РФ от 5 октября 2020 г. N 1606 [8].

Общая безопасность и эксплуатационная надёжность ГТС полигона обеспечивается проведением комплекса мероприятий организационного, профилактического, ремонтного, материально-технического и контрольного характеров, направленных на предотвращение аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях.

Основные меры по обеспечению безопасности и эксплуатационной надёжности ГТС:

- оперативный контроль работы и состояния сооружений;
- своевременное выполнение текущих и капитальных ремонтов сооружений и мероприятий по обеспечению безопасности ГТС и снижения негативного влияния их работы на окружающую среду;
- поддержание необходимого резервного количества строительных материалов, автотранспорта и других технических средств противоаварийного назначения;
- обучение эксплуатационного персонала в системе повышения профессиональной подготовки и квалификации, в том числе обучения действиям в условиях аварийных и чрезвычайных ситуаций;

– привлечение специализированных организаций для выполнения работ по обеспечению безопасности эксплуатационной надежности ГТС.

## **10.2 Сведения о наличии на объекте подразделения охраны и технических систем обнаружения несанкционированного проникновения на территорию, систем физической защиты гидротехнических сооружений объекта**

Территория полигона защищена от несанкционированного проникновения. Предприятие является режимным. Проход персонала и въезд автотранспорта на территорию полигона осуществляется по пропускам через контрольно-пропускной пункт (КПП), оборудованный шлагбаумом, системой видеонаблюдения с регистрацией, датчиком радиоактивности. В ночное и вечернее время полигон закрывается въездными воротами. На объекте имеется круглосуточная охрана из трех человек.

Территория полигона ограждена забором из колючей проволоки высотой 2,4 м, протяжённостью 4500 м. Вдоль границы территории имеется видеонаблюдение, наружное освещение и система охранной сигнализации.

## **10.3 Информация об организации контроля (мониторинга) безопасности ГТС; наличие и соответствие проекту, а также описание работоспособности и состояния технических средств контроля, схемы размещения контрольно-измерительной аппаратуры, о периодичности контрольных наблюдений и комиссионных обследований состояния ГТС:**

Состояние ГТС полигона «Красный Бор» оценивается по результатам инструментальных и визуальных наблюдений, по результатам комиссионных обследований сооружений.

### **10.3.1 Организация инструментального контроля:**

Для наблюдения за уровнем воды в настоящее время используются имеющиеся водомерные рейки, установленные по одной штуке на каждой карте. Эти приборы исправны и могут быть использованы в период выполнения первого этапа ликвидации полигона и во время опорожнения карт.

Согласно настоящей проектной документации, для наблюдения за осадками дамб на первом этапе ликвидации полигона в конструкции матов предусмотрено установить поверхностные марки. Всего 24 штуки.

Местоположение проектной КИА показано в Приложении 21.3.

Инструментальный контроль за состоянием карт в период выполнения первого этапа ликвидации заключается в ежедневном измерении уровня жидкости в картах и поддержания уровня в отметках, не превышающих назначенные критериальные значения.

К инструментальному контролю так же относится взятие проб воды на химический анализ из наблюдательных скважин (производится один раз в месяц) и проб воды из кольцевого канала перед сбросом в магистральный канал.

С помощью визуальных методов контролируются (ежедневно):

- состояние гребня дамб (наличие, провалов);
- устойчивость низового откоса (при монтаже бетонных покрытий не допустимо уменьшение крутизны откоса);
- состояние бетонных покрытий;
- целостность укрывных экранов;
- своевременная откачка воды с поверхности укрывных экранов;
- работоспособность насосов для откачки воды с поверхности укрывных экранов;

- герметичность трубопроводов или других средств опорожнения (не допускать попадания содержимого карт за ее пределы);
- отсутствие просадок грунта по трассе трубопроводов;
- состояние каналов (наличие крупной древесной растительности на откосах).

Периодичность комиссионных обследований - один раз в три месяца.

#### **10.4 Сведения о мероприятиях по обеспечению безопасности ГТС, предписанных к выполнению, в том числе по результатам регулярного обследования ГТС, предшествующего составлению декларации безопасности ГТС, и о фактически выполненных мероприятиях:**

В рамках проектной документации «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» предусмотрена замена устаревшего полимерного укрывного противодиффузионного покрытия на новое. Данное мероприятие позволит минимизировать попадание атмосферных осадков в карты и, тем самым, избежать переполнения карт. Для откачки стоков с поверхности полимерного укрытия предусмотрены дренажные насосы.

На первом этапе ликвидации НВОС полигона «Красный Бор» проектной документацией по ликвидации ГТС предусмотрено усиление дамб обвалования (см. том 4, «Конструктивные и объёмно-планировочные решения», ГТП-14/2020-1-КР (970-1-КР)). Типовая конструкция усиления дамб обвалования приведена в приложении 21.2.

Контроль за выполнением мероприятий по обеспечению безопасности ГТС изложен в пункте 10.2. Состав и объём предусмотренных работ достаточны для поддержания сооружений в нормальном состоянии на первом этапе ликвидации полигона и при опорожнении карт.

#### **10.5 Сведения о результатах регулярного обследования ГТС, предшествующего составлению декларации безопасности ГТС:**

В целях обеспечения безопасности ГТС полигона «Красный Бор» на период его ликвидации было выполнено обследование - визуальный осмотр текущего состояния карт №№ 59, 64, 66, 67, 68 и инструментальные измерения ограждающих дамб обвалования. Обследование выполнено ООО «Гидропроект» в феврале 2021 г. Результаты обследования изложены в работе «Обследование гидротехнических сооружений. Технический отчёт. ГТП-14/2020-ТО.1 (970-ТО.1)» настоящей проектной документации.

По результатам обследования принято решение об усилении (восстановлении) дамб обвалования для предотвращения аварийных ситуаций (обрушение откосов) на первом этапе ликвидации полигона и при опорожнении карт.

Типовая конструкция усиления дамб обвалования приведена в приложении 21.2.

Расчёт устойчивости восстановленных дамб обвалования приводится в «Критериях безопасности ГТС» настоящей проектной документации.

#### **10.6 Сведения о наличии необходимой проектной, эксплуатационной и нормативно-методической документации, согласованных правил эксплуатации ГТС:**

##### **10.6.1 Перечень имеющейся на предприятии проектной документации для выполнения работ по ликвидации полигона**

- Отчёт на тему: «Научное сопровождение инженерных изысканий и разработка математической геолого-гидрогеологической модели в рамках выполнения работ по объекту: Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда

окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор»» по договору № 07/20-ИГЭ от 25 ноября 2020, Книга 1, Ревизия 1, Шифр: 07/20-ИГЭ РАН – ГГМ;

- Отчёт на тему: «Научное сопровождение инженерных изысканий и разработка математической геолого-гидрогеологической модели в рамках выполнения работ по объекту: Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор»» по договору № 07/20-ИГЭ от 25 ноября 2020, Книга 2, Ревизия 1, Шифр: 07/20-ИГЭ РАН – ГГМ;
- Отчёт по результатам исследования качества сточных вод внутреннего и обводного каналов, обводнённых отходов жидкой фракции с открытых карт-котлованов №№64, 68 объекта «Канализационные очистные сооружения производственных и поверхностных сточных вод СПб ГУПП «Полигон» Красный бор». (Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности);
- Проектная документация ГТП-14/2020-0-ПОД, ГТП-14/2020-0-ПОР, ГТП-14/2020-0-Э «Укрытие открытых карт полигона токсичных промышленных отходов "Красный Бор" с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения» в рамках проекта «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация, «Оценка воздействия на окружающую среду». Часть 1. ГТП-14/2020-1-ОВОС.1; Часть 2. «Исходно-разрешительная документация». Книга 1. ГТП-14/2020-1-ОВОС.2.1; Часть 3. «Расчетная часть». Книга 1. ГТП-14/2020-1-ОВОС.3.1; Часть 3. «Расчетная часть». Книга 2. ГТП-14/2020-1-ОВОС.3.2, «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 1. Пояснительная записка. ГТП-14/2020-1-ПЗ. Том 1. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 2. Проект полосы отвода. ГТП-14/2020-1-ППО. Том 2. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор»;
- Проектная документация. Раздел 3. «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения». Часть 1. «Технологические и конструктивные решения». ГТП-14/2020-1-ТКР.1. Том 3.1. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация ГТП-14/2020-1-ТКР.2. Том 3.2, «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Часть 2. «Система мониторинга целостности конструкции противодиффузионной эшелонированной завесы»;
- Проектная документация. Раздел 5. Проект организации строительства. ГТП-14/2020-1-ПОС. Том 5. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 6. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта. ГТП-14/2020-1-ПОД. Том 6. «Выполнение работ по проектированию

ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);

- Проектная документация. Раздел 7. «Мероприятия по охране окружающей среды». Часть 1. «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». ГТП-14/2020-1-ООС.1. Том 7.1. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 7. «Мероприятия по охране окружающей среды». Часть 2. «Расчетная часть». Книга 1. ГТП-14/2020-1-ООС.2.1. Том 7.2.1. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 7. «Мероприятия по охране окружающей среды». Часть 2. «Расчетная часть». Книга 2. ГТП-14/2020-1-ООС.2.2. Том 7.2.2. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 7. «Мероприятия по охране окружающей среды». Часть 3. «Исходно-разрешительная документация». ГТП-14/2020-1-ООС.3. Том 7.3., «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. ГТП-14/2020-1-ПБ. Том 8. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». Этап I. Создание противofильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Проект организации демонтажных работ. ГТП-14/2020-0-ПОД. Том 2. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». «Укрытие открытых карт полигона токсичных промышленных отходов "Красный Бор" с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Система электроснабжения. ГТП-14/2020-0-Э. Том 3. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». «Укрытие открытых карт полигона токсичных промышленных отходов "Красный Бор" с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Сметная документация. ГТП-14/2020-0-СМ. Том 4. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». «Укрытие открытых карт полигона токсичных промышленных отходов "Красный Бор" с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);
- Проектная документация. Проект организации монтажных работ. ГТП-14/2020-0-ПОР. Том 1. «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». «Укрытие открытых

карт полигона токсичных промышленных отходов "Красный Бор" с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения» (ООО «ГеоТехпроект» 2020 г);

### **10.6.2 Перечень имеющейся на предприятии эксплуатационной и нормативно-методической документации**

- Центр экологических исследований и мониторинга. Испытательная лаборатория г. Санкт-Петербург. Протокол исследований отходов № 11207-20 от 23.12.2020 г;
- Химико-аналитический центр «АРБИТРАЖ» ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева» Протокол исследований №728/20 от 03.12.2020 г; №729/20 от 03.12.2020 г; №730/20 от 03.12.2020 г; №731/20 от 03.12.2020 г;
- Химико-аналитический центр «АРБИТРАЖ» ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева» Протокол исследований №701/20 от 25.11.2020 г; №702/20 от 25.11.2020 г; №703/20 от 25.11.2020 г; №704/20 от 25.11.2020 г; №705/20 от 25.11.2020 г;
- ООО «РегионЛаб» «Лаборатория инженерно-экологического контроля» Протокол № 4т0008-205/20 исследование отходов от 23.11.2020 г (карта №64); № 4т0006-205/20 исследование отходов от 23.11.2020 г (карта №66); № 4т0007-205/20 исследование отходов от 23.11.2020 г (карта №68);
- Отчёт по комплексным испытаниям технологической схемы очистки содержимого открытых карт полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «БМТ» 2021 г).
- Паспорт гидротехнического сооружения: «Гидротехнические сооружения, эксплуатируемые СПб ГКУ «ДОБ ГТС Полигон «Красный Бор»»;
- Справка Северо-Западного управления Ростехнадзора по результатам осмотра ГТС Полигона «Красный Бор»
- Технический отчёт о состоянии ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»»;
- Заключение экспертной государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов СПбГУПП «Полигон «Красный Бор» г. Санкт-Петербург);
- Декларация безопасности гидротехнических сооружений СПбГУПП «Полигон «Красный Бор» 2008 г
- Декларация безопасности гидротехнических сооружений СПбГУПП «Полигон «Красный Бор» 2014 г
- Акт преддекларационного обследования гидротехнических сооружений СПбГУПП «Полигон «Красный Бор» 2014 г;
- Экспертное заключение «Фактическое соответствие проекту дамб обвалования на картах №№ 64, 68, 67, 66, 59 СПбГУПП «Полигон «Красный Бор» по адресу: г. Колпино, ул. Понтонная, 6 км (ООО «Строительная компания «Гидрокор» 2017 г);

Правила эксплуатации ГТС в связи с ликвидацией полигона не разрабатываются.

## **II. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, ВКЛЮЧАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОПАСНОСТИ**

### **11 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ГТС:**

#### **11.1 Сведения о результатах оценки состояния ГТС, выполненной с использованием инструментальных и расчётных способов, включая результаты анализа данных натуральных наблюдений, за междеклационный период:**

По последним данным обследования и анализа натуральных наблюдений настоящее состояние полигона признано аварийным.

Оценка состояния ГТС на стадии ликвидации полигона будет выполнена после завершения его ликвидации.

#### **11.2 Краткая характеристика всех аварий (повреждений) и чрезвычайных ситуаций на ГТС:**

За время эксплуатации полигона аварий, связанных с прорывом напорного фронта не зафиксировано.

За время эксплуатации полигона имели место пожары на карте №64 (в 2006 г, 2008 г, 2011 г, 2014 г.), сопровождающиеся выбросом в атмосферу опасных химических веществ и черного дыма. Пожары возникали по причине самовозгорания содержимого карты: нефтепродукты, автомобильные покрышки, отходы лакокрасочной промышленности.

В 2006 г. площадь возгорания карты №64 составила 5000 м<sup>2</sup>, в 2008 г. – 700 м<sup>2</sup>, в 2011 г. – 5000 м<sup>2</sup>. Для ликвидации пожаров были задействованы как собственные силы, так и специализированные пожарные части г. С-Петербурга и др.

Работы по увеличению ёмкости карты № 64, проведённые в ноябре и декабре 2016 года, привели к обрушению дамбы обвалования карты №64 с западной стороны. Локальные оползания откосов, трещины на гребне и откосах дамб обвалования возникают регулярно. Аварии устраняются собственными силами.

#### **11.3 Сведения об изменениях условий эксплуатации ГТС и природных условий за этот период:**

С 2014 года полигон прекратил приём промышленных отходов.

В 2016 г. карты №№64 и 68 были укрыты водонепроницаемым экраном, в связи с подъёмом уровня в картах. В связи с этим служба эксплуатации ведёт дополнительные работы по очистке снега с гребня дамб и откачке дождевых вод с поверхности полимерного укрытия.

Изменений природных условий района эксплуатации полигона не зафиксировано.

#### **11.4 Соответствие укомплектованности штатов и квалификации персонала эксплуатирующей ГТС организации действующим нормам и правилам:**

Штатное расписание эксплуатирующего персонала представлено в пункте 3.3 (Таблица 3.1).

Для гидротехнических сооружений IV класса согласно требованиям ПБ 03-438-02 [8] служба геотехконтроля не требуется, а контроль за гидротехническими сооружениями может возлагаться на специалистов, прошедших специальную подготовку и получивших допуск на ведение работ на накопителях. На полигоне «Красный Бор» обеспечение постоянного контроля за состоянием ГТС

возложено на инженера по эксплуатации ГТС, подчиняющегося главному инженеру ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор».

Контроль за подготовкой персонала осуществляет начальник службы промышленной безопасности и экологии ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор».

Укомплектованности штатов и квалификация работников эксплуатирующей организации соответствует действующим нормам и правилам.

### **11.5 Критерии безопасности ГТС: предельные значения количественных и качественных показателей состояния ГТС и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии ГТС:**

Предельные значения количественных диагностических показателей ГТС назначены для элементов карт на время первого этапа ликвидации полигона и до снижения уровня жидких отходов в картах на 0,5 м ниже основания дамб обвалования.

Предельные значения определены по результатам расчётов устойчивости откосов дамб обвалования карт и приведены в «Критериях безопасности» настоящей проектной документации.

Все расчёты выполнены в соответствии с СП 23.13330.2018 «Основания гидротехнических сооружений» [9] и СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» [10].

Предельные значения количественных показателей состояния ГТС (после усиления дамб обвалования согласно настоящей проектной документации) (Таблица 11.1)

**Таблица 11.1 – Предельные значения количественных показателей состояния карт**

| Показатель состояния                            | К1    | К2    |
|---|-------|-------|
| Карта №59                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 21,00 | 20,90 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,37 | 20,40 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №64                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,60 | 22,50 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 21,42 | 22,00 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №66                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,10 | 22,00 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,28 | 21,50 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №67                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,10 | 22,00 |



|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,30 | 21,50 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №68                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,80 | 22,70 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 22,17 | 22,20 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |

Предельные значения качественных показателей состояния ГТС (Таблица 11.2)

**Таблица 11.2 – Предельные значения качественных показателей состояния ГТС**

| Показатель состояния     |   |
|--------------------------|---|
| Гребень дамб обвалования |   |
| K1                       | Целостность геотекстиля, незначительные просадки грунта, отсутствие пучения суглинистых грунтов |
| K2                       | Нарушение целостности геотекстиля, просадки глубиной до 0,1 м, пучение суглинистых грунтов      |
| Откосы дамб обвалования  |   |
| K1                       | Целостность геотекстиля, проектная крутизна откосов   |
| K2                       | Нарушение целостности геотекстиля, оползание бетононаполняемого мата                            |

## **11.6 Сведения о соответствии ГТС критериям безопасности, проекту, действующим обязательным требованиям в области безопасности ГТС за междеklarационный период:**

Проектные сооружения соответствуют проектным критериям.

## **12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗНАЧЕНИЯ РИСКА АВАРИИ ГТС**

### **12.1 Возможные источники опасности для ГТС:**

#### **12.1.1 Внешние возможные источники опасности для ГТС:**

- продолжительные дожди;
- обильное снеготаяние.

#### **12.1.2 Внутренние возможные источники опасности для ГТС:**

- ошибки эксплуатации - подъем уровня жидкости в картах;
- ошибки при отсыпке глиняного ядра (недоуплотнение), приводящие к нарушению фильтрационной прочности тела дамбы.

## **12.2 Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС в результате воздействия каждого источника опасности в отдельности и одновременно нескольких источников опасности:**

При выборе наиболее вероятных сценариев возникновения аварий на ГТС полигона «Красный Бор» приняты во внимание:

- расположение карт;
- конструктивные решения дамб обвалования;
- физико-механические свойства грунтовых материалов тела дамб и основания;
- особенности возведения дамб обвалования.

### **12.2.1 Сценарии №1 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 64 в районе ПК 3+00 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

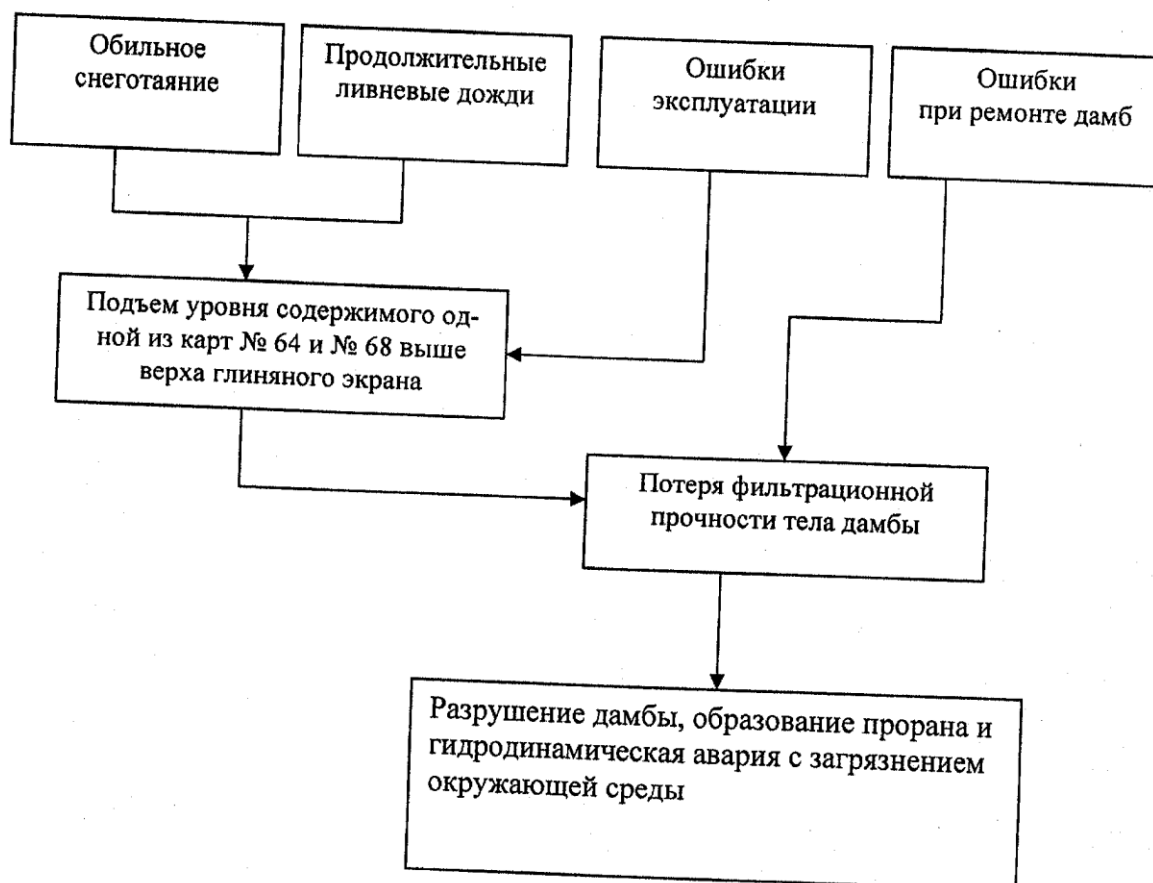
В результате некачественного уплотнения глиняного ядра и подъёма уровня в карте выше ядра происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (Рисунок 12.1).

### **12.2.2 Сценарии №2 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

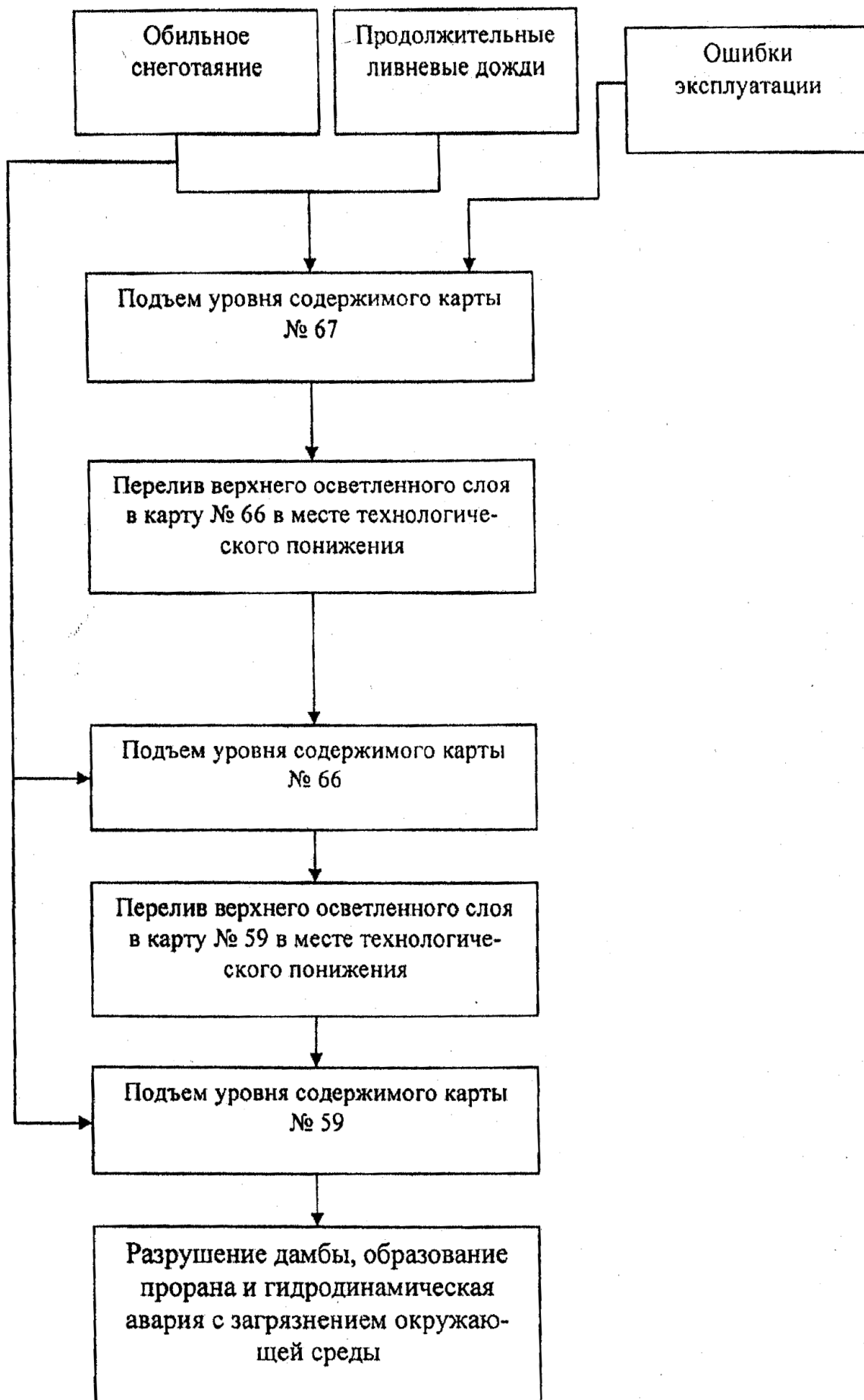
В результате некачественного уплотнения глиняного ядра и подъёма уровня в карте выше ядра происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (Рисунок 12.1).

### **12.2.3 Сценарии №3 возможной аварии. Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

При обильном снеготаянии или продолжительном ливне с учётом дополнительного поступления воды из карт №№ 66 и 67 происходит неконтролируемый подъем уровня жидкости в карте №59 выше ядра. В результате происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (Рисунок 12.2).



**Рисунок 12.1 – Блок-схема развития аварии по сценарию №№ 1 и 2**



**Рисунок 12.2 – Блок-схема развития аварии по сценарию № 3**

### 12.3 Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжёлой и наиболее вероятной аварии и повреждения:

Наиболее тяжёлой является авария по сценарию №1, т. к. карта №64 является наибольшей по площади и накопленным вредным отходам.

Наиболее вероятной является авария по сценарию №3, т. к. в случае переполнения из-за погодных условий в неё дополнительно будет поступать сток из карт №№ 66 и 67.

Расчёты выполнены согласно ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения» [14] с использованием [1554].

Оценка риска аварии производится на основании экспертного анализа уровня опасности аварии и уровня уязвимости ГТС. Для оценки уровня риска аварии вначале рассчитывается коэффициент риска аварии (дозы вредного воздействия)  $Da = \lambda * v$ ,

где  $\lambda$  - коэффициент опасности для ГТС;

$v$  - коэффициент уязвимости ГТС.

#### 12.3.1 Расчёт уровня безопасности аварий по сценарию №1

Интегральная оценка опасности гидротехнических сооружений выполнена с использованием таблиц 2, 3, 4, 5 [14] и представлена в таблице (Таблица 12.1).

**Таблица 12.1 – Показатели степени опасности ГТС**

| №     | Показатель опасности   | Отличительные признаки   | Опасность   | Код/балл |
|-------|--|--|-------------|----------|
| $a_1$ | Превышение принятых при обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий                        | Показатели возможных нагрузок и воздействий на ГТС превышают расчетные значения, принятые при проектировании, в связи с чем возникает прямая угроза разрушения ГТС | средняя     | 2/2      |
| $a_2$ | Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям                                | Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам   | Отсутствует | 0/0      |
| $a_3$ | Соответствие проекту конструкции сооружения, технологии его возведения и свойств материалов сооружения и основания | Незначительные отклонения от проекта, которые не приведут к нарушениям эксплуатационного режима ГТС  | Малая       | 1/1      |
| $a_4$ | Соответствие проекту условий эксплуатации сооружения и условий проведения мониторинга его состояния и безопасности | Возможна эксплуатация ГТС в штатном режиме, с устранением недостатков в рамках текущих ремонтно-восстановительных работ  | Малая       | 1/1      |

Значение коэффициента опасности  $\lambda$  определен по таблице 1А приложения А [14] и равен 0,3438 (по баллу 2011).

Интегральная оценка уязвимости гидротехнических сооружений выполнена с использованием таблиц 7, 8, 9, 10 [14] и представлена в таблице (Таблица 12.2).

**Таблица 12.2 – Показатели степени уязвимости ГТС**

| №     | Характеристика                                    | Отличительные признаки   | Уязвимость  | Код/ балл |
|-------|---|--|-------------|-----------|
| $b_1$ | Состояние сооружения.                             | Отсутствуют нарушения элементов конструкции и оснований (проект).  | Отсутствует | 0/0       |
| $b_2$ | Состояние окружающей среды в зоне влияния ГТС     | Существенные нарушения состояния окружающей среды в зоне влияния ГТС, приводящие к деградации и разрушению отдельных ее элементов (почва, водные объекты, атмосфера, флора, фауна и т.п.) или системы в целом. Требуется обязательное проведение работ по рекультивации и восстановлению окружающей среды.   | Большая     | 2/2       |
| $b_3$ | Организация эксплуатации.                         | Отступления от требований безопасной эксплуатации, не приводящие к нарушениям эксплуатационного режима, в том числе при максимальных нагрузках, предусмотренных проектом   | Малая       | 1/1       |
| $b_4$ | Готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС. | Отступления от современных нормативных требований и/или проекта, для устранения которых не требуются разработка и проведение специальных мероприятий по обеспечению готовности объекта и организации, эксплуатирующей ГТС к предупреждению, локализации и ликвидации ЧС и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения | Малая       | 1/1       |

Значение коэффициента уязвимости  $v$  определен по таблице 2Б приложения Б [14] и равен 0,2667 (по баллу 0211).

По коэффициентам опасности и уязвимости находим коэффициент риска аварии для сценария №1:

$$Da=0,0917$$

По таблице 12 (Классификация уровня безопасности ГТС по значению дозы вредного воздействия) [14] получаем  $Da < 0,15$ , т. е. уровень безопасности – нормальный.

### 12.3.2 Расчёт уровня безопасности аварий по сценарию №3

Интегральная оценка опасности гидротехнических сооружений выполнена с использованием таблиц 2, 3, 4, 5 [14] и представлена в таблице (Таблица 12.3).

**Таблица 12.3 – Интегральная оценка опасности ГТС**

| №     | Показатель опасности                                       | Отличительные признаки  | Опасность | Код/балл |
|-------|--|---|-----------|----------|
| $a_1$ | Превышение принятых при обосновании конструкции сооружения | Показатели возможных нагрузок и воздействий на ГТС превышают расчетные значения, принятые при проектировании, в связи с чем | большая   | 3/3      |

|       |  |   |             |     |
|-------|--|---|-------------|-----|
|       | природных нагрузок и воздействий   | возникает прямая угроза разрушения ГТС  |             |     |
| $a_2$ | Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям                                | Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам                                    | Отсутствует | 0/0 |
| $a_3$ | Соответствие проекту конструкции сооружения, технологии его возведения и свойств материалов сооружения и основания | Незначительные отклонения от проекта, которые не приведут к нарушениям эксплуатационного режима ГТС                     | Малая       | 1/1 |
| $a_4$ | Соответствие проекту условий эксплуатации сооружения и условий проведения мониторинга его состояния и безопасности | Возможна эксплуатация ГТС в штатном режиме, с устранением недостатков в рамках текущих ремонтно-восстановительных работ | Малая       | 1/1 |

Значение коэффициента опасности  $\lambda$  определен по таблице 1А приложения А [14] и равен 0,4667 (по баллу 3011).

Интегральная оценка уязвимости гидротехнических сооружений выполнена с использованием таблиц 7, 8, 9, 10 [14] и представлена в таблице (Таблица 12.4).

**Таблица 12.4– Интегральная оценка степени уязвимости ГТС**

| №     | Характеристика                                    | Отличительные признаки   | Уязвимость  | Код/ балл |
|-------|---|--|-------------|-----------|
| $b_1$ | Состояние сооружения.                             | Отсутствуют нарушения элементов конструкции и оснований (проект).  | Отсутствует | 0/0       |
| $b_2$ | Состояние окружающей среды в зоне влияния ГТС     | Существенные нарушения состояния окружающей среды в зоне влияния ГТС, приводящие к деградации и разрушению отдельных ее элементов (почва, водные объекты, атмосфера, флора, фауна и т.п.) или системы в целом. Требуется обязательное проведение работ по рекультивации и восстановлению окружающей среды. | Большая     | 3/3       |
| $b_3$ | Организация эксплуатации.                         | Отступления от требований безопасной эксплуатации, не приводящие к нарушениям эксплуатационного режима, в том числе при максимальных нагрузках, предусмотренных проектом   | Малая       | 1/1       |
| $b_4$ | Готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС. | Отступления от современных нормативных требований и/или проекта, для устранения которых не требуются разработка и проведение специальных мероприятий по обеспечению готовности объекта и организации, эксплуатирующей ГТС к  | Малая       | 1/1       |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | предупреждению, локализации и ликвидации ЧС и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения |  |  |
|--|--|--|--|--|

Значение коэффициента уязвимости  $v$  определен по таблице 2Б приложения Б [14] и равен 0,3167 (по баллу 0311).

По коэффициентам опасности и уязвимости находим коэффициент риска аварии для сценария №3:

$$D_a = 0,1478$$

По таблице 12 (Классификация уровня безопасности ГТС по значению дозы вредного воздействия) [14] получаем  $D_a < 0,15$ , т. е. уровень безопасности – нормальный.

### 12.3.3 Расчёт значения степени опасности (вероятности) для сценария №1 и № 3

По коэффициенту риска аварии  $D_a$  можно оценивать вероятность возникновения аварии  $P_a(\text{ГТС})$ :

$$P_a(\text{ГТС}) = 0,5 \operatorname{erfc} x,$$

Где:

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

$D_k$ - катастрофическое значение коэффициента риска =1 (см. [15]);

$D_{\text{доп}}$  - допустимое значение коэффициента риска, выше которого не обеспечивается нормальный уровень безопасности ГТС = 0,15 ;

$\beta$  - коэффициент вероятности, зависящий от класса гидротехнического сооружения (для 4 класса равен 1,8, см. табл. 14) [14];

$\operatorname{erfc} x$  - вероятностная функция, значения которой приведены в таблице 13 [14].

Используя ранее полученные значения  $D_a$  получаем:

для сценария №1 (наиболее тяжелая авария):  $P_a = 0,00035$  (1/год);

для сценария №3(наиболее вероятная авария):  $P_a = 0,0048$  (1/год).

Допустимое значение вероятности возникновения аварий на напорных ГТС IV класса опасности  $P_{\text{доп}} = 5 \cdot 10^{-3}$  (см. табл. 14) [14].

### 12.4 Максимальное значение вероятности аварии ГТС, которая может привести к возникновению чрезвычайной ситуации

Максимальное значение вероятности аварии ГТС:

$$P_a = 4,8 \times 10^{-3} \text{ 1/год}$$



## **12.5 Сведения о наличии расчёта параметров волны прорыва при гидродинамической аварии, площадь затопления, перечень объектов, попадающих в зону возможного затопления:**

Расчёт параметров волны прорыва выполнен в работе «Расчёт вероятного вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС СПб «Полигон «Красный Бор» в 2014 г. (см. приложение 20.3). Для расчёта использовалась программа «Гидра», разработанная на основе РД 09-391-00 [12].

расчёт выполнен для двух сценариев.

Сценарий 1

Прорыв напорного фронта на карте №64 в районе ПК 3 в результате нарушения фильтрационной прочности грунта тела дамбы

Сценарий 2

Прорыв напорного фронта на карте №68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности грунта тела дамбы.

Зона затопления по сценариям 1 и 2 приведена в приложении 21.4.

За время размыва в нижний бьеф поступает:

из карты №64 (сценарий 1) загрязненных стоков - 24990 м<sup>3</sup> и 41,91 м<sup>3</sup> грунта тела дамбы;

из карты №68 (сценарий 2) загрязненных стоков - 11242 м<sup>3</sup> и 17,00 м<sup>3</sup> грунта тела дамбы.

Наиболее вероятная траса растекания потока в обоих сценариях будет направлена по склону к сооружению №130, далее в кольцевой канал. через шлюз регулятор в магистральный канал, ручей большая Ижорка, р. Ижора и р. Нева.

Общая площадь водных объектов, подвергшихся негативному воздействию аварии составит:

для карты №64 (сценарий 1) - 55,4 га;

для карты №68 (сценарий 2) - 28,0 га;

Полигон «Красный Бор» расположен на незаселенной территории, защищенной от проникновения посторонних лиц. Непосредственной опасности для жизни населения и эксплуатирующего персонала нет.

Объектами, попадающими в зону воздействия волны прорыва, являются сооружения, находящиеся на затопляемой территории в непосредственной близости к створу (объекты полигона). В зону сильных разрушений попадает подъездная эксплуатационная дорога.

## **12.6 Величина размера вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии ГТС:**

Размер вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии на полигоне «Красный Бор», определен в работе «Расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС СПб «Полигон «Красный Бор» в 2014 г. (см. приложение 20.3). Размер вероятного вреда определен для сценария наиболее тяжелой (сценарий 1) и наиболее вероятной (сценарий 2) аварий и в денежном выражении составил:

По сценарию наиболее тяжелой аварии:

$$И = 30305391 \text{руб.}$$

По сценарию наиболее вероятной аварии:

$$И = 16500749 \text{руб.}$$

## **12.7 Выводы о соответствии значения риска (вероятности) аварии ГТС допустимому уровню:**

В соответствии с СП 58.13330.2012 [11] «Гидротехнические сооружения. Основные положения», допустимое значение вероятности возникновения аварий на напорных гидротехнических сооружениях 4 класса составляет  $5 \cdot 10^{-3}$  1/год.

Полученное расчётом максимальное значение вероятности аварий ГТС полигона «Красный Бор» составляет  $P_a = 4,8 \cdot 10^{-3}$  1/год, что меньше допустимого значения. Следовательно, полученное расчётом значение риска аварии ГТС соответствует допустимому уровню.

### **III. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГОТОВНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ К ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, И ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В СЛУЧАЕ АВАРИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ**

#### **13 СВЕДЕНИЯ О ПРИНИМАЕМЫХ НА ГТС МЕРАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ, А ТАКЖЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ:**

##### **13.1 Сведения о соответствии системы организации контроля состояния ГТС требованиям безопасности ГТС, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:**

Для гидротехнических сооружения IV класса согласно требованиям ПБ 03-438-02 [13] служба геотехконтроля не требуется, а контроль за гидротехническими сооружениями может возлагаться на специалистов, прошедших специальную подготовку и получивших допуск на ведение работ на накопителях. На полигоне «Красный Бор» обеспечение постоянного контроля за состоянием ГТС возложено на инженера по эксплуатации ГТС, подчиняющегося главному инженеру ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор».

На полигоне регулярно проводятся осмотры ГТС выездными комиссиями органов государственного надзора, в том числе паводковыми комиссиями с последующим составлением актов обследования и рекомендаций по устранению выявленных нарушений.

Вокруг полигона существует санитарно-защитная зона шириной в 1 км от границ предприятия.

Специализированными организациями проводятся регулярные исследования содержимого карт.

Для определения влияния полигона на экологию берутся пробы воды из наблюдательных скважин, пробы воздуха.

Для анализа состояния ГТС и его влияния на окружающую среду привлекаются научно-исследовательские организации.

##### **13.2 Сведения о наличии и состоянии на объекте технических и иных средств для аварийного открытия (закрытия) водосливных и водосбросных устройств ГТС при возникновении угрозы аварийной ситуации:**

На территории полигона имеется одно водосбросное устройство, расположенное в конце кольцевого канала, это головной шлюз-регулятор. Шлюз оборудован двумя затворами, которые закрываются в случае аварийной ситуации, в частности при загрязнении воды в кольцевом канале стоками с территории полигона. Маневрирование затвором производится вручную.

##### **13.3 Сведения о наличии автономных установок, обеспечивающих работу оборудования ГТС при прекращении подачи энергии:**

Автономные установки, обеспечивающие работу оборудования ГТС при прекращении подачи электроэнергии, отсутствуют (проектом не предусмотрены).

### **13.4 Сведения о наличии аварийных средств связи, в том числе с обслуживающим персоналом, а также локальной системы оповещения:**

Локальная система оповещения отсутствует. Оповещение персонала о возникновении чрезвычайных ситуаций осуществляется руководителем организации – председателем КЧС и ОПБ ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» с помощью мобильной и радиосвязи.

Оповещение населения об экологической ситуации при авариях на полигоне «Красный Бор» производится с помощью средств массовой информации.

## **14 ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ К ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ (АВАРИЙНЫХ) СИТУАЦИЙ НА ГТС:**

### **14.1 Сведения о наличии плана действий эксплуатирующей организации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций:**

ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» разработан и доведён до сведения эксплуатационного персонала «План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г.», утверждённый директором ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» Трутневым А. Д. (начальник гражданской обороны).

План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г. представлен в приложении 21.6.

### **14.2 Сведения о наличии у эксплуатирующей организации необходимого количества специальной техники, средств и строительных материалов для оперативной локализации повреждений и чрезвычайных (аварийных) ситуаций на ГТС:**

Для обеспечения оперативной локализации повреждений и аварийных ситуаций на ГТС полигон «Красный Бор» располагает необходимым количеством специальной техники, оборудования и автотранспорта (Таблица 14.1).

**Таблица 14.1 – Имеющаяся на полигоне «Красный Бор» техника**

| № пп | Название механизма                 | Количество | Виды работ  |
|------|------------------------------------|------------|---|
| 1    | КамАз Самосвал                     | 4          | Перевозка грузов                                  |
| 2    | Бульдозер ТГ-170 МБ, Б10 МБ        | 2          | Земляные работы                                   |
| 3    | Экскаватор – погрузчик ELAZ-BL 880 | 1          | Земляные работы                                   |
| 4    | КамАз илосос                       | 2          | Очистка и откачка от ила колодцев, лотков каналов |
| 5    | Дорожная машина МДСУ 3500          | 1          | Чистка дорог, погрузка грунта                     |
| 6    | Автоцистерна УРАЛ-4320АЦ 8,0-40    | 1          | Средство пожаротушения                            |
| 7    | Автобус ГАЗ                        | 1          | Перевозка сотрудников                             |
| 8    | Топливозаправщик ГАЗ 3309          | 1          | Заправка техники                                  |
| 9    | Газель-Фермер                      | 1          | Обеспечение хозяйственных нужд организации        |

|    |                                   |   |  |
|----|-----------------------------------|---|--|
| 10 | Погрузчик Lundberg 4200LS         | 1 | Погрузка грунта, чистка дорог                        |
| 11 | Погрузчик-экскаватор ТО-49        | 1 | Работа по полигону, очистка территории от кустарника |
| 12 | Экскаватор ET-26-30               | 1 | Земляные работы                                      |
| 13 | Экскаватор E-200C                 | 1 | Земляные работы                                      |
| 14 | Автомобиль РеноДастер             | 1 | Обеспечение нужд организации                         |
| 15 | Погрузчик фронтальный МКСМ-800А-1 | 1 | Чистка дорог, погрузка грунта                        |
| 16 | Автопогрузчик DALIAN              | 1 | Работа по полигону                                   |

На полигоне имеется запас глины в объёме 100 т, достаточном для оперативной ликвидации повреждений и аварийных ситуаций на ограждающих сооружениях. Для ликвидации пожаров имеется запас пенообразователя ПО-6ТС в количестве 1 т (5 бочек по 200 л).

В соответствии с Приказом от 19.03.14 №416 создан резерв финансовых ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций на сумму 500000 руб.

### **14.3 Сведения о наличии и состоянии дорог, мостов, аварийных выходов на территории ГТС и прилегающей к нему территории:**

С северо-запада к полигону подходит автодорожный подъезд, соединяющийся с автодорогой Колпино – Карьер глин и уличной сетью Колпинского района Санкт-Петербурга (Понтонная ул.). На въезде расположен КПП и автомобильные весы с площадками для осмотра автотранспорта.

Состояние дорог на подъезде к полигону удовлетворительное, ширина проезжей части 8,0 м. Состояние дорог на полигоне – подъездные дороги к картам так же находятся в удовлетворительном состоянии.

Аварийные выходы для эксплуатационного персонала не предусмотрены.

### **14.4 Сведения о наличии и укомплектованности аварийно-ремонтных и аварийно-спасательных бригад:**

На ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» создана штатная аварийно-спасательная бригада (приказ №41а от 19.03.2014 г.) и создан резерв финансовых и материальных ресурсов по ГО и ЧС (приказ №41б от 19.03.2014 г.). Так же заключен договор №01/10-07 от 01.10.07 г с профессиональным аварийно-спасательным формированием ООО «Территориальная Аварийно-спасательная Служба – Экологическая».

### **14.5 Сведения о проводимых учениях, тренировках и занятиях работников эксплуатирующей организации по предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций по возможным сценариям их развития на ГТС, включая результаты данных мероприятий**

ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» разработан и доведён до сведения эксплуатационного персонала «План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г.», утверждённый директором ФГКУ «Дирекции по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» Трутневым А. Д. (начальник гражданской обороны).

План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г. представлен в приложении 21.6.

#### **IV. ПОРЯДОК ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ФЕДЕРАЛЬНОГО ОРГАНА ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ, УПОЛНОМОЧЕННОГО НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ О ВОЗМОЖНЫХ И ВОЗНИКШИХ НА ГТС АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

##### **15 СВЕДЕНИЯ О ПОРЯДКЕ ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОРГАНОВ НАДЗОРА, ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНОВ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ О ВОЗМОЖНЫХ И ВОЗНИКШИХ НА ГТС АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ:**

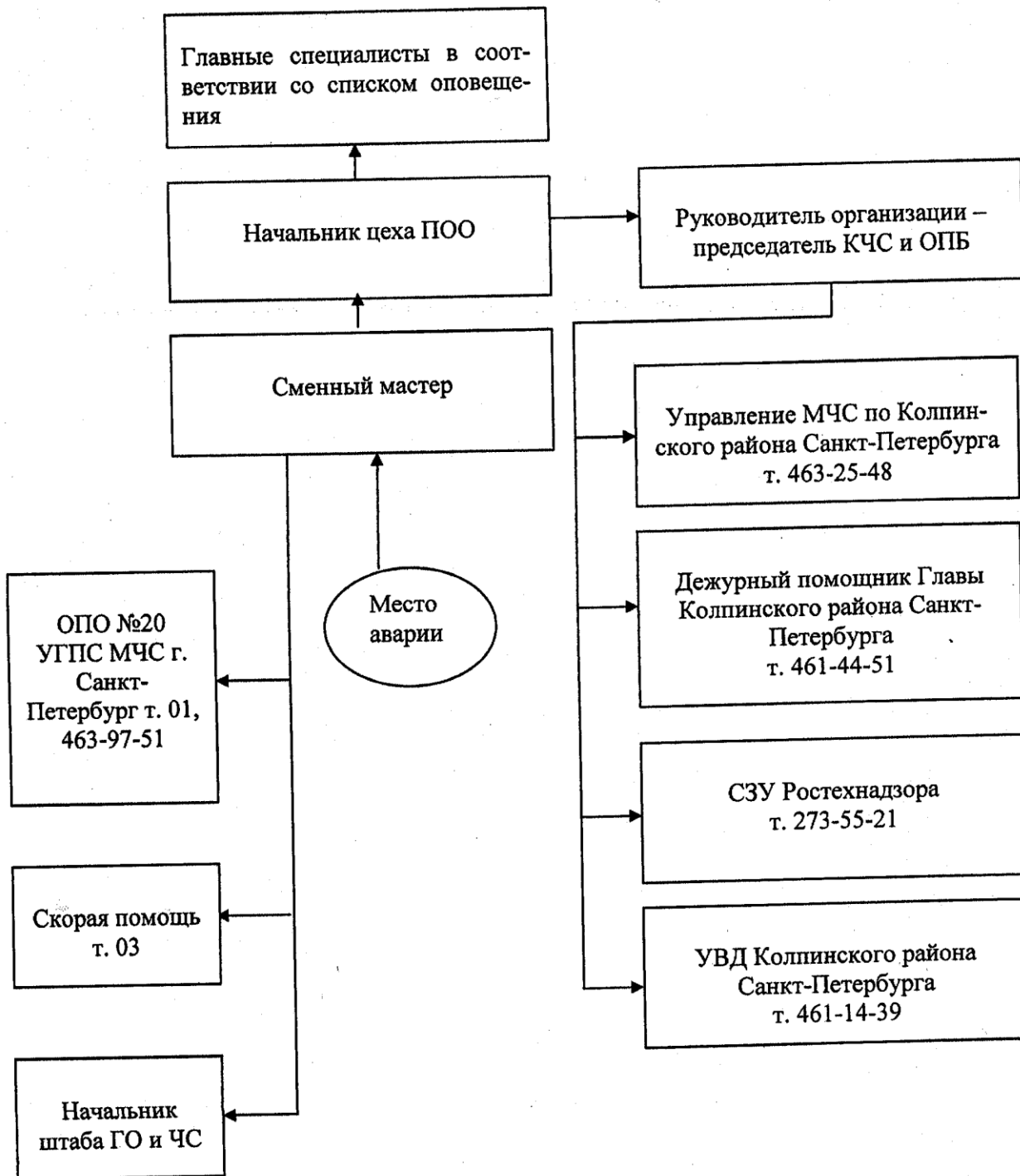
Полигон «Красный Бор» поставлен на государственный учёт в федеральный государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, эксплуатируемого объекта (Свидетельство от 2020-08-21 № № E1THZYKI).

Система оповещения населения о возникновении ЧС на полигоне «Красный Бор» осуществляется по следующим каналам:

- городская и мобильная телефонная связь;
- звуковая сигнализация;
- эфирное телевидение;
- дублирование системы оповещения посыльными и дежурными автомобилями.

Ответственность за информирование о ЧС возложена на главного инженера ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор»

Схема оповещения населения представлена (Рисунок 8.1).



**Рисунок 15.1 – Схема оповещения населения о ЧС на полигоне «Красный Бор»**

В плане периодического информирования населения и местных органов власти о безопасности ГТС полигона «Красный Бор» предусматриваются регулярные выступления в местных СМИ руководителей объекта, работников службы мониторинга и надзорных органов с информацией о состоянии сооружений и мероприятий по обеспечению их надёжности.

## **V. ОЦЕНКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, А ТАКЖЕ ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **16 ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС:**

Оценка уровня безопасности полигона на период первого этапа ликвидации выполнена на основании:

- анализа состояния ГТС с учётом мероприятий по усилению дамб обвалования согласно настоящей проектной документации;
- проверки соответствия принятых конструктивных решений действующим нормам и правилам;
- поверочных расчётов устойчивости сооружения;
- оценки уровня негативного воздействия полигона на окружающую природную среду;
- оценки уровня материально-технической и организационной готовности предприятия к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций в результате опасных повреждений и аварий;

Безопасность ГТС полигона на период первого этапа ликвидации обеспечивается следующим:

- устойчивость дамб обвалования, усиленных согласно проектной документации, обеспечена с минимальным коэффициентом запаса  $K_s=1,11$ , что отвечает требованию СП 58.13330.2019 [11] для ГТС 4 класса
- конструкция дамб обвалования, согласно проектной документации, обеспечивает целостность откосов
- наличие укрывного экрана на картах обеспечивает отсутствие переполнения карт
- выполненные фильтрационные расчеты доказывают отсутствие суффозии в дамбах
- сооружения оснащены проектным составом контрольно-измерительной аппаратуры;
- материально-технические средства для локализации и ликвидации возможной аварии имеются в необходимых количествах;
- организационно-технические мероприятия по локализации и ликвидации возможной аварии разработаны;

Итоговая оценка уровня безопасности ГТС на первом этапе ликвидации полигона: меры, предусмотренные в проектной документации, соответствуют действующим нормам и правилам, уровень безопасности оценивается как «нормальный».

## **17 ПЕРЕЧЕНЬ МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКИ ИСПРАВНОГО СОСТОЯНИЯ ГТС И ЕГО БЕЗОПАСНОСТИ, А ТАКЖЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИИ ГТС:**

Перечень мер по обеспечению технически исправного состояния ГТС на первом этапе рекультивации полигона:

- выполнение работ по усилению дамб обвалования согласно настоящей проектной документации;
- поддержание уровня жидкости в картах, не превышающего предельных значений, назначенных в пункте 11.5.



## **VI. ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОНСЕРВАЦИИ ИЛИ ЛИКВИДАЦИИ (В СЛУЧАЕ УТРАТЫ ИЛИ ОТСУТСТВИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ) ГТС (ПРИ КОНСЕРВАЦИИ ИЛИ ЛИКВИДАЦИИ ГТС)**

### **18 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОСТАНОВКЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ПРОЕКТНОМ РЕЖИМЕ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНСЕРВАЦИИ (ЛИКВИДАЦИИ) ГТС И ИХ ОБОРУДОВАНИЯ:**

Основанием для принятия решения о ликвидации ГТС объекта в соответствии с постановлением Правительства РФ от 1 октября 2020 года N 1589 является окончание срока эксплуатации гидротехнических сооружений в составе полигона промышленных отходов «Красный Бор». Деятельность по ликвидации накопленного вреда окружающей среде (далее – НВОС) на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (далее – полигон) планируется к реализации в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 14.02.2020 №289-р.

По уточненным на 2021 г данным состояние дамб обвалования карт 59, 64, 66, 67, 68 оценивается как аварийное, уровень безопасности ГТС - опасный. Дальнейшая эксплуатация ГТС недопустима.

Накопленный вред окружающей среде объекта характеризуется:

- общая площадь территории - 674 000 кв. м.;
- объем накопленных вредных отходов – 1 648 077 тон;
- класс опасности накопленных вредных отходов I – IV;
- количество населения на территории, на которой испытывается негативное воздействие в следствии НВОС – 316 995 человек;
- количество населения, проживающего на территории, находящейся под угрозой негативного воздействия НВОС – 6 363 077 человек.

### **19 СВЕДЕНИЯ О МЕРОПРИЯТИЯХ ПО КОНСЕРВАЦИИ (ЛИКВИДАЦИИ) ГТС И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ:**

#### **19.1 Сведения о мероприятиях по консервации (ликвидации) основных сооружений и оборудования ГТС:**

Ликвидация ГТС осуществляется в два этапа:

Этап I. Включает в себя создание эшелонированной противодиффузионной завесы (ПФЗ) по периметру полигона с организацией дренажа по контуру предотвращающей фильтрацию вредных веществ с территории полигона и усиление дамб открытых карт №№ 59, 64, 66, 67, 68.

Этап II. Создание инфраструктуры для обезвреживания (переработки) содержимого открытых карт и рекультивация территории полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

Этап II является основным этапом, включающим в себя создание и последующую эксплуатацию необходимой для ликвидации НВОС технологической инфраструктуры по обращению с отходами в рамках проекта в том числе ликвидацию дамб обвалования открытых карт и мероприятия по рекультивации нарушенной территории полигона.

На первом этапе планируется выполнить следующие мероприятия:

- усиление дамб обвалования наливных карт №№ 59, 64, 66, 67, 68;
- эксплуатация ГТС наливных карт.

Создание эшелонированной ПФЗ по периметру полигона, выполняемое на первом этапе не входит в состав мероприятий по ликвидации ГТС.

На втором этапе планируется выполнить следующие мероприятия:

- эксплуатация ГТС карт №№ 59, 64, 66, 67, 68 до полной их ликвидации и рекультивации;
- устройство технологических площадок на дамбах обвалования;
- замена укрытия акватории карт № 64, 68 полимерным покрытием;
- откачка жидких и пастообразных отходов из карт с транспортировкой их на пункт обезвреживания;
- демонтаж укрытия карт с транспортировкой на площадку временного складирования с последующей очисткой;
- демонтаж дамб обвалования с транспортировкой грунта на площадку временного складирования;
- рекультивация карт;

В совокупности все мероприятия по ликвидации НВОС позволят обеспечить принцип «герметичности» территории полигона в период выполнения работ до полной ликвидации последствий накопленного вреда окружающей среде.

### **19.2 Сведения о мероприятиях по поддержанию в надлежащем работоспособном состоянии сооружений, конструкций и (или) их элементов, обеспечивающих долговременную сохранность, устойчивость и прочность законсервированных (ликвидируемых) ГТС, а также защиту окружающей среды, безопасность населения и имущества на территориях в зоне влияния ГТС, в первую очередь водопропускных, водосборных, дренажных и водоотводящих сооружений:**

После ликвидации ГТС не предусмотрено наличие каких-либо сооружений, конструкций и (или) их элементов, обеспечивающих долговременную сохранность, устойчивость и прочность ликвидируемых ГТС.

Мероприятия по защите окружающей среды, безопасности населения и имущества на территориях в зоне влияния ГТС, наличие и режим работы водосборных каналов, шлюза, дренажных сооружений рассматривается в проекте рекультивации полигона.

### **19.3 Сведения о мероприятиях по защите законсервированных (ликвидируемых) ГТС от неблагоприятных природных воздействий (температуры, ветра, солнца, атмосферных осадков) и предотвращению возникновения различных видов коррозии и (или) эрозии:**

Ликвидируемые ГТС не требуется защищать от температуры, ветра и солнца. Защита территории ликвидируемых карт от атмосферных осадков и эрозии рассматривается в проекте рекультивации полигона.

### **19.4 Сведения о мероприятиях по осуществлению на территории законсервированных (ликвидируемых) ГТС натуральных наблюдений (мониторинга), необходимых для контроля безопасности ГТС и территорий в зоне влияния ГТС:**

Сведения о мероприятиях по осуществлению на территории ликвидируемых ГТС натуральных наблюдений (мониторинга), необходимых для контроля безопасности ГТС и территорий в зоне влияния ГТС рассматривается в проекте рекультивации полигона.

## **19.5 Сведения о мероприятиях по предотвращению несанкционированного доступа на территорию законсервированных (ликвидируемых) ГТС, обеспечению их охраны:**

Ликвидируемые ГТС расположены на территории бывшего полигона, защищенного от несанкционированного проникновения. Проход и въезд автотранспорта на территорию бывшего полигона оборудован шлагбаумом, системой видеонаблюдения с регистрацией, датчиком радиоактивности. Территория бывшего полигона ограждена забором из колючей проволоки высотой 2,4 м, протяженностью 4500 м. Вдоль границы территории имеется видеонаблюдение, наружное освещение и система охранной сигнализации.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

**Перечень нормативных правовых актов в области безопасности ГТС, проектной и строительной документации, документации, составленной эксплуатирующей организацией, документов инспектирующих и контролирующих организаций, ссылки на которые даны в тексте декларации безопасности ГТС**

- 1 СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства
- 2 СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах
- 3 Постановление Правительства Российской Федерации от 5 октября 2020 г. N 1670 «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений»
- 4 Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 N 499 «Об утверждении формы представления сведений о гидротехническом сооружении, необходимых для формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений»
- 5 Декларация безопасности гидротехнических сооружений СПб ГРУПП «Полигон «Красный бор», Рег. №13-14(01)-0015-05-ХИМ, 2014 г.
- 6 Паспорт гидротехнического сооружения СПб ГКУ «ДОБ ГТС полигона «Красный бор», 2019 г.
- 7 Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий ГТП-14/2020-ИГДИ1 Том 1.1 Книга 1
- 8 «Положение об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечении безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано (в том числе гидротехнического сооружения, находящегося в аварийном состоянии), гидротехнического сооружения, которое не имеет собственника или собственник которого неизвестен либо от права собственности на которое собственник отказался», утвержденное постановлением Правительства РФ от 5 октября 2020 г. N 1606
- 9 СП 23.13330.2018 «Основания гидротехнических сооружений»
- 10 СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов»
- 11 СП 58.13330.2019 Гидротехнические сооружения. Основные положения
- 12 РД 09-391-00 Методика расчета зон затопления при гидродинамических авариях на хранилищах производственных отходов химических предприятий, утверждена постановлением Ростехнадзора от 04.11.2000 г. №65
- 13 ПБ 03-438-02 [11] Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов
- 14 ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения»
- 15 Методические рекомендации по оценке риска аварий на гидротехнических сооружениях водного хозяйства и промышленности. 2-е издание, переработанное и дополненное. УДК 627.8.059

## VII ПРИЛОЖЕНИЯ

### 20 ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ПРИЛАГАЕМЫЕ К ДЕКЛАРАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС:

#### 20.1 Приложение.

**Сведения о ГТС, необходимые для формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений, предусмотренные законодательством Российской Федерации о безопасности ГТС**

*Таблица 20.1 – Общие характеристики ГТС (комплекса ГТС)*

| № п/п | Наименование информационных сведений  | Содержание информационных сведений   |
|-------|---|--|
| 1     | Наименование сооружения   | Гидротехнические сооружения полигона токсичных промышленных отходов «Красный бор»  |
| 1.1.  | Регистрационный код в Российском регистре ГТС (при наличии; для обновления уже внесенных данных).   | Комплекс ГТС в составе наливных емкостей – карт №№ 59, 64, 66, 67, 68 включен в Российский регистр ГТС и ему присвоен регистрационный код: 201410000030600 на основании декларации безопасности №09-09/00/43411-22-ГТС, зарегистрированной в органе надзора 11.01.2010 |
| 2     | Назначение сооружения (Энергетика/Транспорт/Сельское хозяйство/ Водоснабжение/Промышленность/Защита от негативного воздействия вод/Комплексное) | Комплексное  |
| 3     | Код водного объекта (указывается в соответствии с государственным водным реестром)  | Технологический водоем   |
| 4     | Название водного объекта (указывается название водного объекта, на котором расположено гидротехническое сооружение)                             | Технологический водоем   |
| 5     | Код водохозяйственного участка  | 01.04.03.003   |
| 6     | Местонахождение сооружения  |  |
| 6.1   | Место нахождения  | Российская Федерация, Ленинградская область, Тосненский муниципальный район, Красноборское городское поселение, тер. полигона «Красный Бор»  |
| 6.2   | Код территории муниципальных образований (указывается в соответствии с общероссийским классификатором территорий муниципальных образований)     | 41648154051  |
| 6.3   | Кадастровый номер земельного участка  | 47:26:0219001:11   |

| № п/п | Наименование информационных сведений   | Содержание информационных сведений   |
|-------|--|--|
| 7     | <b>Собственник</b>   |  |
| 7.1   | Форма собственности (указывается в соответствии с общероссийским классификатором форм собственности)   | 13   |
| 7.2   | Организационно-правовая форма (указывается в соответствии с общероссийским классификатором организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов)                                     | 75204  |
| 7.3   | Наименование   | МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  |
| 7.4   | Идентификационный номер налогоплательщика  | 7815015523   |
| 7.4.1 | Код причины постановки на учет   | 784101001  |
| 7.5   | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований   | 40910000000  |
| 7.6   | Адрес местонахождения  | г. Москва, ул. Большая Грузинская, д 4/6, к. 1   |
| 7.7   | Телефон  | (812) 417-59-02  |
| 7.8   | Адрес электронной почты (при наличии)  | -  |
| 8     | <b>Эксплуатирующая организация</b>   |  |
| 8.1   | Наименование ведомства, к которому относится эксплуатирующая организация (если эксплуатирующая организация - государственная организация или организация с государственным участием) | МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  |
| 8.2   | Организационно-правовая форма (указывается в соответствии с общероссийским классификатором организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов)                                     | 75104  |
| 8.3   | Наименование   | Федеральное государственное казенное учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»   |
| 8.4   | Идентификационный номер налогоплательщика  | 4716044430   |
| 8.4.1 | Код причины постановки на учет   | 471601001  |
| 8.5   | Код по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности   | <b>42.91.2</b> Строительство гидротехнических сооружений<br><b>37.00</b> Сбор и обработка сточных вод<br><b>38.22</b> Обработка и утилизация опасных отходов<br><b>39.00</b> Предоставление услуг в области ликвидации последствий загрязнений и прочих услуг, связанных с удалением отходов |

| № п/п    | Наименование информационных сведений  | Содержание информационных сведений   |
|----------|---|--|
| 8.6      | Код по общероссийскому классификатору предприятий и организаций   | 28289218   |
| 8.7      | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований  | 41648154051  |
| 8.8      | Адрес   | Ленинградская область, Тосненский р-н, территория «Полигона «Красный Бор», д 1   |
| 8.9      | Телефон   | Тел./факс: 309-30-09<br>или 7812-292-68-97   |
| 8.10     | Адрес электронной почты (при наличии)   | <a href="mailto:krasny-bor@mail.ru">krasny-bor@mail.ru</a>   |
| 8.11     | Численность службы эксплуатации ГТС   |  |
| 8.11.1   | Всего   | 299  |
| 8.11.2   | В том числе лиц, имеющих специальное образование в области эксплуатации ГТС   | Отсутствуют  |
| 8.12     | Условия и правовое основание передачи сооружения в распоряжение эксплуатирующей организации                                   |  |
| 8.12.1   | Условие (аренда, передача в хозяйственное ведение или оперативное управление):  | Передача в хозяйственное ведение   |
| 8.12.2   | Основание (договор или иной правовой документ):   | Распоряжение МТУ Росимущества г. Санкт-Петербург и Ленинградской области   |
| 8.12.2.1 | Номер документа   | №683   |
| 8.12.2.2 | Дата документа (день, месяц, год-дд.мм.гггг)  | 24.12.2018   |
| 8.12.2.3 | Наименование организации, утвердившей данный документ   | МТУ Росимущества г. Санкт-Петербург и Ленинградской области  |
| 9        | Балансовая стоимость ГТС на год представления сведений в Российский регистр гидротехнических сооружений, млн. руб.            | Карта № 59 – 0,125000<br>Карта № 64 – 14,349920<br>Карта № 66 – 0,243425<br>Карта № 67 – 0,450000<br>Карта № 68 – 0,780000 |
| 10       | Остаточная стоимость ГТС по балансу на год представления сведений в Российский регистр гидротехнических сооружений, млн. руб. | Карта № 59 – 0,0<br>Карта № 64 – 0,0<br>Карта № 66 – 0,0<br>Карта № 67 – 0,0<br>Карта № 68 – 0,0                           |
| 11       | Жизненный цикл сооружения на момент регистрации   | -  |
| 11.1     | Начало строительства (год-гггг)   | 1969   |
| 11.2     | Завершение строительства (последней завершенной очереди: (день, месяц, год – дд.мм.гггг)                                      | Карты №№ 59, 64, 66, 67, 68 строились до 1977 г.   |
| 11.3     | Консервация/ликвидация (день, месяц, год – дд. мм. гггг)  | -  |

| № п/п   | Наименование информационных сведений  | Содержание информационных сведений   |
|---------|---|--|
| 11.4    | Ввод в постоянную эксплуатацию (день, месяц, год – дд.мм.гггг)  | карта № 59 – 1986 г.;<br>карта № 64 – 1988 г.;<br>карта № 66 – 1990 г.;<br>карта № 67 – 1991 г.;<br>карта № 68 – 1992 г.;<br>кольцевой канал -1977 г.;<br>магистральный канал -1977 г.<br>Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы - до 1998 г.<br>Система внутренних каналов (кюветов) и головной шлюз-регулятор – до 1999 г.<br>Сооружение №130 – до 2006 г. |
| 12      | Организация-генеральный проектировщик ГТС или ее правопреемник  | -  |
| 12.1    | Наименование  | 1.Общество с ограниченной ответственностью "Институт "Ленинградский институт проектирования городов" (ООО «Институт»Ленгипрогор») Организация ликвидирована<br><br>2. Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная корпорация Проектводстрой» (ООО «НПК «Проектводстрой») – проект ремонта  |
| 12.2.   | Идентификационный номер налогоплательщика   | 7804316769   |
| 12.2.1. | Код причины постановки на учет  | 780401001  |
| 12.3.   | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований  | -  |
| 12.4.   | Адрес   | 195220, город Санкт-Петербург, проспект Непокорённых, дом 47 литера А.   |
| 12.5.   | Телефон   | (812)458-56-62   |
| 13.     | Строительная организация - генподрядчик или ее правопреемник  | -  |
| 13.1.   | Наименование  | Общество с ограниченной ответственностью "СК "Экспресс" (ООО «СК «ЭКСПРЕСС»)   |
| 13.2.   | Идентификационный номер налогоплательщика   | 7802043805   |
| 13.2.1. | Код причины постановки на учет  | 780201001  |
| 13.3.   | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований  | -  |
| 13.4.   | Адрес   | г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д 33   |
| 13.5.   | Телефон   | -  |
| 14.     | Регулярное обследование ГТС   | Февраль 2021 г.  |
| 15.     | Правила эксплуатации ГТС, согласованные с федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление | нет  |

| № п/п | Наименование информационных сведений   | Содержание информационных сведений   |
|-------|--|--|
|       | федерального государственного надзора в области безопасности ГТС   |  |
| 16.   | Максимальный возможный размер территории, на которой могут иметь место последствия аварии на ГТС, км <sup>2</sup>  | 0,554  |
| 17.   | Наличие на указанной в п. 17 территории населенных пунктов, промышленных, сельскохозяйственных и иных предприятий и организаций, исторических и культурных памятников и иных объектов, которым может быть нанесен вред (численность населения, количество организаций и иных объектов, с указанием особо крупных и имеющих опасные виды производственной деятельности) |  |
| 17.1. | Общая численность населения  | нет  |
| 17.2. | Предприятия, организации и иные объекты, которым может быть нанесен вред   | нет  |
| 18.   | Наличие действующей системы оповещения населения об угрозе чрезвычайной ситуации в результате аварии ГТС   | есть   |
| 19.   | Финансовое обеспечение гражданской ответственности за вред причиненный аварией гидротехнического сооружения:   | -  |
| 19.1. | Величина финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный аварией гидротехнического сооружения, тыс. руб.  | 30 305, 391 (в ценах 2014 г.)  |
| 19.2. | Страховщик (организационно-правовая форма, наименование, идентификационный номер налогоплательщика, код причины постановки на учет, адрес, телефон, электронная почта (при наличии))   | ПАО СК «Росгосстрах»<br>ИНН 7707067683<br>КПП 502701001<br>140002, Московская область, Люберцы город, Парковая улица, дом 3  |
| 19.3. | Размер страховой суммы, руб  | 10 000 000   |
| 19.4. | Дата начала действия полиса обязательного страхования  | 13.08.2020   |
| 19.5. | Дата окончания действия полиса обязательного страхования   | 12.08.2020   |
| 20.   | Расчетные сейсмические нагрузки  | 5 баллов   |
| 21.   | Аварии или аварийные ситуации, имевшие место за период эксплуатации потребовавшие срочного выполнения работ по их предотвращению и локализации, а так же работ по  | Пожары на карте №64 (в 2006, 2008, 2011, 2014 г. г.).<br>Работы по увеличению емкости карты № 64, проведенные в ноябре и декабре 2016 года, привели к обрушению дамбы обвалования карты №64 с западной |



| № п/п | Наименование информационных сведений   | Содержание информационных сведений  |
|-------|--|---|
|       | восстановлению ГТС (наименование ГТС, даты и причины событий)                  | стороны. Локальные оползания откосов, трещины на гребне и откосах дамб обвалования возникают регулярно.   |
| 22.   | Класс ГТС  | IV  |
| 23.   | Уровень безопасности ГТС   | «Нормальный»  |
| 24.   | Декларация безопасности  |   |
| 24.1. | Регистрационный номер декларации безопасности                                  |   |
| 24.2. | Должность лица, утвердившего декларацию безопасности                           |   |
| 24.3. | ФИО лица, утвердившего декларацию безопасности                                 |   |
| 24.4. | Дата утверждения декларации безопасности ( день, месяц, год – дд. мм. гgg)     |   |
| 24.5. | Срок действия декларации (лет)   |   |
| 25.   | Организация - разработчик декларации безопасности                              | -   |
| 25.1. | Наименование   | Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательский институт Красноярскгидропроект» (Сокращённое наименование - ООО «Институт Красноярскгидропроект») |
| 25.2. | Идентификационный номер налогоплательщика                                      | 2460091071  |
| 25.3. | Код причины постановки на учет   | 246001001   |
| 25.4. | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований     | 04701000001   |
| 25.5. | Адрес  | 660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, 8, строение №2, пом. 9. оф. 227.   |
| 25.6. | Телефон  | 8(391) 204-12-84; (923)2887993, (983)2054188.   |
| 25.7. | Адрес электронной почты (при наличии)  | <a href="mailto:kgp24@yandex.ru">kgp24@yandex.ru</a> .  |
| 26.   | Организация - экспертный центр, выполнивший экспертизу декларации безопасности |   |
| 26.1. | Наименование   |   |
| 26.2. | Идентификационный номер налогоплательщика                                      |   |
| 26.3. | Код причины постановки на учет   |   |
| 26.4. | Код по общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований     |   |
| 26.5. | Адрес  |   |
| 26.6. | Телефон  |   |
| 26.7. | Адрес электронной почты (при наличии)  |   |
| 27.   | Заявление о регистрации  |   |
| 27.1. | Наименование организации - заявителя/индивидуального                           |   |

| № п/п | Наименование информационных сведений                                | Содержание информационных сведений |
|-------|---|------------------------------------|
|       | предпринимателя-заявителя (Ф. И. О физического лица-заявителя)      |                                    |
| 27.2  | Регистрационный номер заявления                                     |                                    |
| 27.3  | ФИО лица, принявшего заявление                                      |                                    |
| 27.4  | Должность лица, принявшего заявление                                |                                    |
| 27.5  | Дата регистрации в органе надзора (день, месяц, год – дд. мм. гggg) |                                    |

**Таблица 20.2 – Тип 01. Сооружения, ограждающие хранилища жидких отходов промышленных организаций (хвостохранилища, шламохранилища, золошлакохранилища) и сельскохозяйственных организаций**

| № п/п | Наименование технических характеристик и сведений по ГТС   | Ед. изм.           | Значение  |
|-------|--|--------------------|---|
| 1.    | Наименование ГТС   |                    | Дамбы обвалования карт № 64, 68, 66, 67, 59 (ликвидируются) |
| 2.    | Код ГТС по виду складироваемых отходов:<br>1 - Хвостохранилища<br>2 - Шламохранилища<br>3 - Золошлакохранилища<br>4 - Хранилища отходов сельскохозяйственного производства<br>5 - Прочие виды складироваемых отходов | Код                | нет   |
|       | Габариты   |                    | Ликвидируются   |
| 3.    | Длина  | м                  | Ликвидируются   |
| 4.    | Максимальная высота  | м                  | Ликвидируются   |
| 5.    | Максимальная ширина по основанию   | м                  | Ликвидируются   |
| 6.    | Ширина по гребню   | м                  | Ликвидируются   |
| 7.    | Отметка гребня   | м                  | Ликвидируются   |
|       | Мощность   |                    | Ликвидируются   |
| 8.    | Общий объем хранилища  | млн.м <sup>3</sup> | Ликвидируются   |
| 9.    | Общая площадь хранилища  | тыс.м <sup>2</sup> | Ликвидируются   |
| 10.   | Объем заскладированных отходов   | млн.м <sup>3</sup> | Ликвидируются   |
| 11.   | Химические компоненты хранилища жидких отходов и количественные характеристики содержания опасных веществ  |                    | Ликвидируются   |
| 12.   | Класс токсичности отходов  |                    | Ликвидируются   |

## **20.2 Приложение.**

**Критерии безопасности ГТС и пояснительная записка к ним, содержащая обоснование выбора диагностических показателей состояния ГТС из состава контролируемых показателей состояния ГТС по результатам анализа данных натурных наблюдений и оценки состояния ГТС расчётными методами за междеklarационный период.**



СРО-П-174-01102012

Заказчик – ФГКУ «Дирекция по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»

## **КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

При ликвидации гидротехнических сооружений полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор»



СРО-П-174-01102012

Заказчик – ФГКУ «Дирекция по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор»

## **КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

При ликвидации гидротехнических сооружений полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор»

Генеральный директор  
ООО «Институт Красноярскгидропроект»

В.А. Вайкум

Главный инженер проекта

А.В. Поваренкин

# СОДЕРЖАНИЕ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Общие сведения о гидротехнических сооружениях (ГТС) наливных емкостных сооружений.....   | 4  |
| 1.1   | Общие сведения и состав наливных емкостных сооружений.....   | 5  |
| 1.2   | Обоснование состава гидротехнических сооружений, для которых назначаются критерии безопасности.....                                  | 7  |
| 2     | Сведения об условиях эксплуатации ГТС, для которых назначаются критерии безопасности .....   | 9  |
| 2.1   | Климатические условия.....   | 9  |
| 2.2   | Геологические условия.....   | 10 |
| 2.3   | Гидрологические условия.....   | 11 |
| 2.4   | Опасные природные климатические условия.....   | 12 |
| 2.5   | Конструкция ГТС, для которых назначаются критерии безопасности, существующее состояние, особенности эксплуатации .....               | 12 |
| 2.6   | Сведения об авариях, повреждениях, отказах, имевших место на сооружении за период эксплуатации ГТС.....                              | 14 |
| 3     | Сведения об организации контроля за состоянием ГТС наливных емкостных сооружений, для которых назначаются критерии безопасности..... | 16 |
| 3.1   | Перечень контролируемых показателей состояния ГТС.....   | 16 |
| 3.2   | Организация наблюдений за состоянием ГТС. Состав имеющейся на ГТС контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) .....                    | 16 |
| 3.3   | Результаты анализа данных наблюдений на ГТС .....  | 17 |
| 3.4   | Оценка достаточности КИА и достоверности показаний.....  | 18 |
| 4     | Обоснование состава диагностических показателей состояния ГТС.....   | 19 |
| 4.1   | Методика обоснования выбора диагностических показателей.....   | 19 |
| 4.2   | Анализ факторов, обуславливающих аварии, и схем возможных сценариев развития аварии .....  | 20 |
| 4.3   | Назначение перечня диагностических показателей состояния ГТС .....   | 23 |
| 5     | Определение критериальных значений контролируемых диагностических показателей состояния сооружений .....                             | 24 |
| 5.1   | Методики, используемые при определении критериальных значений контролируемых диагностических показателей состояния ГТС .....         | 24 |
| 5.1.1 | Расчет устойчивости дамбы .....  | 24 |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| 5.1.2        | Расчёт фильтрации .....  | 28 |
| 5.1.3        | Расчет фильтрационной прочности.....   | 30 |
| 5.2          | Критериальные значения диагностических показателей ГТС<br>наливных емкостных сооружений..... | 31 |
| Приложение 1 | Схема расположения КИА .....   | 33 |

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ (ГТС) НАЛИВНЫХ ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Критерии безопасности гидротехнического сооружения – предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварий гидротехнического сооружения и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор за безопасностью гидротехнических сооружений. Критерии безопасности ГТС наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» разработаны в соответствии с требованиями Федерального Закона «О безопасности гидротехнических сооружений» № 117-ФЗ от 21.07.1997 г., на основании которых разработка критериев безопасности ГТС является обязательной для гидротехнических сооружений на стадии проектирования, строительства и эксплуатации.

В настоящем документе назначение критериев безопасности ГТС проводилось по «Методике определения критериев безопасности гидротехнических сооружений» РАО «ЕЭС России», Москва, 2000 г., которой определены следующие понятия и термины:

**Контролируемые показатели состояния гидротехнического сооружения** – показатели, измеренные на данном сооружении с помощью технических средств или вычисленные на основании измерений количественные характеристики, а также качественные характеристики состояния ГТС.

**Критерии безопасности гидротехнического сооружения** – предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии ГТС и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор за безопасностью ГТС.

**Критерии безопасности 1-го уровня** – первый (предупреждающий) уровень значений диагностических показателей, при достижении которого устойчивость, механическая и фильтрационная прочность ГТС и его основания, а также пропускная способность водосбросных и водопропускных сооружений еще соответствуют условиям нормальной эксплуатации;

**Критерии безопасности 2-го уровня** – второй (предельный) уровень значений диагностических показателей, при превышении которых эксплуатация ГТС в проектных режимах недопустима.

## **Эксплуатационные состояния сооружений:**

**Нормальное** – состояние сооружения, при котором сооружение соответствует требованиям действующих нормативных документов и проекта, при этом значения диагностических показателей состояния сооружений не превышают своих критериальных значений K1.

**Потенциально опасное** – состояние, при котором значение хотя бы одного диагностического показателя стало большим (меньшим) своего первого (предупреждающего) уровня критериальных значений (значений K1) или вышло за пределы прогнозируемого при данном сочетании нагрузок интервала значений.

**Предаварийное** – состояние, при котором значение хотя бы одного диагностического показателя стало большим (меньшим) второго (предельно допустимого) уровня критериальных значений (значений K2); в этом случае эксплуатация сооружения в проектных режимах недопустима без оперативного проведения мероприятий по восстановлению требуемого уровня безопасности и без специального разрешения органа надзора.



Для сооружений третьего и четвертого класса допускается устанавливать один уровень критериального значения – **Критерии безопасности 2-го уровня**.

При разработке критериев безопасности ГТС наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», назначались качественные критерии безопасности первого и второго уровня, а также количественные критерии второго уровня. Согласно «Методики...», критерии безопасности установлены на основе оценок возможного состояния сооружения при особом сочетании нагрузок. При проведении анализа состояния ГТС были учтены проектные данные, проведены расчеты, выполненные с учетом фактического состояния сооружений после проведения ремонтных работ в 2014 году.

В качестве исходных данных для составления критериев безопасности ГТС наливных емкостных сооружений были использованы техническая и исполнительная документация, нормативные и правовые документы, акт обследования ГТС.

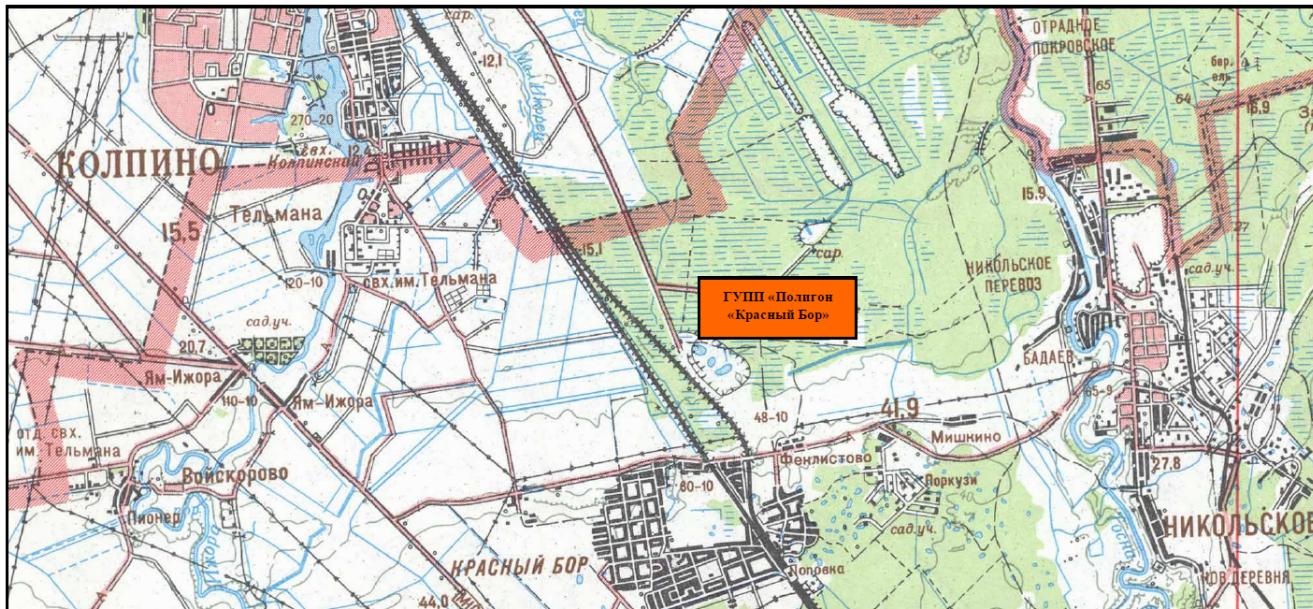
## **1.1 Общие сведения и состав наливных емкостных сооружений**

Полигон токсичных промышленных отходов «Красный Бор» в административном плане расположен в Ленинградской области, Тосненском районе, кадастровый номер 47:26:0219001:11.

Ближайшие населённые пункты: на расстоянии 1950 м г. Никольское, на расстоянии 1335 м деревня Мишкино, на расстоянии 1170 м, деревня Феклистова, на расстоянии 1060 м территория СНТ Озерки.

Проезд к полигону организован со стороны г. Колпино по автодороге протяженностью 6,8 км, из них 2,8 км с гравийным покрытием. Со стороны д. Феклистова, с автодороги с твердым покрытием 41К-173 Ям – Ижора-Никольское подъезд к полигону возможен только по полевым автодорогам протяженностью до 1,5 км.

Полигон «Красный Бор» расположен в 6 км от города Колпино. Его ввели в эксплуатацию в 1969 году как природоохранный объект, обеспечивающий стабильную работу промышленных предприятий города и Ленинградской области. Земельный участок выбрали исходя из благоприятных геологических условий: наличия мощной толщи кембрийских глин (80-110 м), которые не позволяют ядовитым веществам проникать вглубь и менять состав подземных вод. На полигоне размещали промышленные токсичные отходы I-IV классов опасности. В конце 2014 года полигон перестал принимать отходы. Сейчас он представляет собой комплекс гидротехнических сооружений – это карты-накопители токсичных отходов с системой дренажных канав.



**Рисунок 1.1 – Ситуационный план расположения СПБ ГУПП «Полигон «Красный Бор»**

Полигон занимает 67,4 га, в том числе площадь зоны складирования отходов – 46,7 га. На полигоне размещено 1,7 млн. тонн промышленных токсичных отходов. Полигон относится к объектам I категории негативного воздействия на окружающую среду. Объект внесен в ГРОНВОС.

На полигоне 70 карт-котлованов с отходами; 65 карт-котлованов засыпаны 2-х метровым слоем глины, плодородным почвенным слоем и засеяны травой; 5 карт-котлованов остаются открытыми (№ 59, 64, 66, 67, 68). Отходы I класса находятся в герметичных стальных контейнерах на глубине 7 метров в глинах. Карты № 64, 68 временно укрыты понтонами с геомембранным покрытием.

Прямой водоотвод через магистральный канал из кольцевого канала с 2019 г не осуществляется. Сброс осуществляется после очистки. Мощность очистных сооружений 20-25 м<sup>3</sup>/ч.

Карты №68, 64, 67, 66, 59 представляют собой наливные ёмкостные сооружения заглублённого типа, выработанные в толще кембрийских глин.

Содержимое накопителей представляет собой сточную воду от осадков, загрязнённую отходами различных предприятий (автотранспортной, машиностроительной. Лакокрасочной, мебельной, фармацевтической, косметологической и др.) Отравляющие и радиоактивные отходы на полигоне не захоранивались.

Дефекты и повреждения, рассматриваемых переполненных стоками наливных карт, проявляющиеся с 2015 г в обрушениях откосов их дамб обвалования, в т.ч на повторно отремонтированных участках, и отсутствие возможности снизить уровень стоков в наливных картах, свидетельствуют об исчерпании несущей способности сооружений и основания и опасности обрушения дамб с образованием волны прорыва.

В соответствии с Постановлением правительства РФ №1607 от 05.10.2020 г. «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений» класс ГТС – IV (низкой опасности).

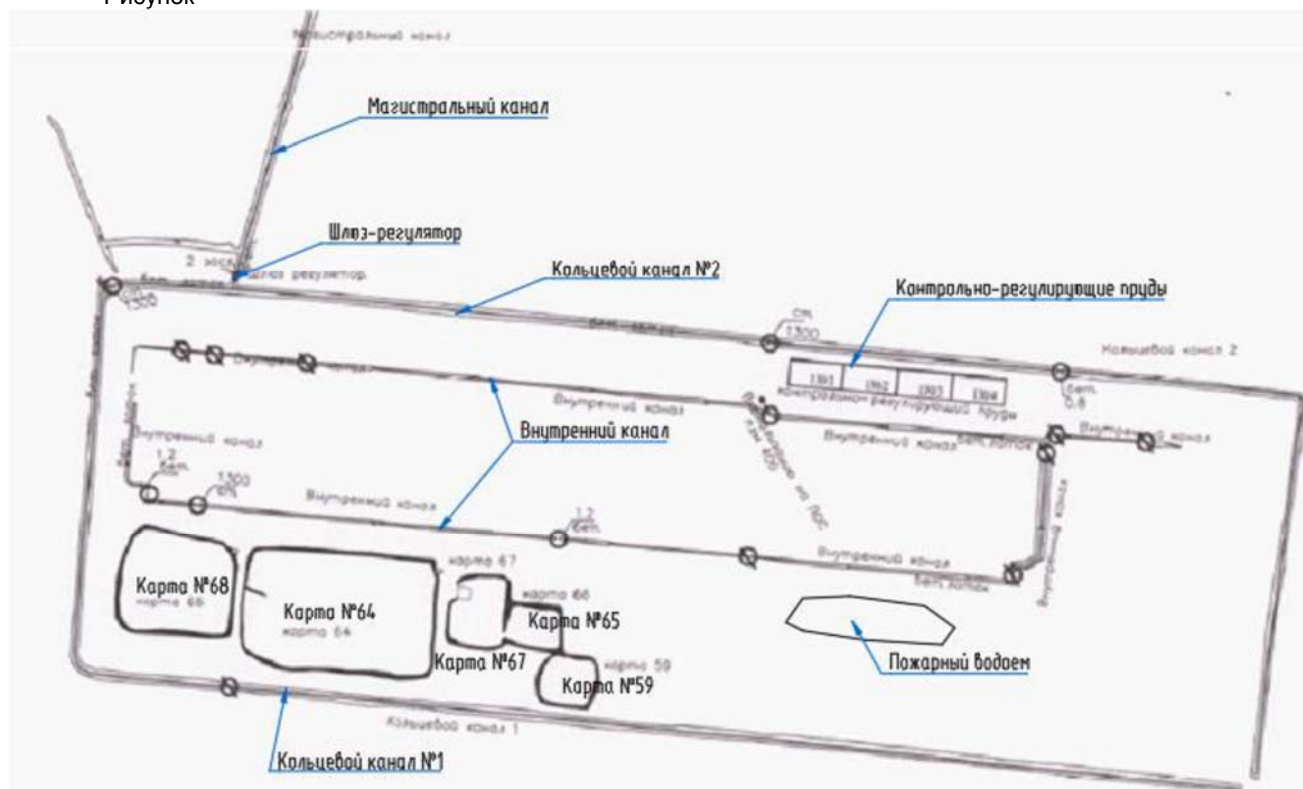
## 1.2 Обоснование состава гидротехнических сооружений, для которых назначаются критерии безопасности

К гидротехническим сооружениям полигона «Красный Бор» относятся:

- наливные емкостные сооружения (карты №№ 59, 64, 66, 67, 68);
- сооружение №130;
- система внутренних каналов (кюветов);
- кольцевой канал;
- головной шлюз-регулятор;
- трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы;
- магистральный канал.

План-схема расположения действующих ГТС полигона «Красный Бор» представлена на рисунке 1.2.

Рисунок



**Рисунок 1.2 План-схема расположения действующих ГТС полигона «Красный Бор»**

В соответствии с Федеральным Законом «О безопасности гидротехнических сооружений» в число требований по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений входит установление критериев их безопасности и обеспечение своевременного их уточнения в период эксплуатации на основе анализа полученных данных натурных наблюдений. В состав сооружений, для которых разрабатываются критерии безопасности, должны быть включены все

сооружения, возможные аварии, на которых могут привести к чрезвычайной ситуации, т.е. повлечь человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, привести к значительным материальным потерям, нарушению условий жизнедеятельности людей.

В результате проведенного анализа инженерно-геологических и природно-климатических условий территории расположения наливных емкостных сооружений, принятых конструктивно-компоновочных решений декларируемых ГТС с учетом различных режимов их эксплуатации, а также условий возникновения и развития аналогичных аварий на других накопителях, возможны следующие основные причины аварий на ГТС:

внешние причины возможных аварий:

- продолжительные ливневые дожди;
- обильное снеготаяние.

внутренние причины возможных аварий:

- ошибки эксплуатации - подъем содержимого карт;
- ошибки при отсыпке глиняного ядра (недоуплотнение), приводящие к нарушению фильтрационной прочности тела дамбы.

Подлежат декларированию наливные емкостные сооружения (карты № 59, 64, 66, 67, 68). Для них разрабатываются критерии безопасности.

По уточненным на 2021 г данным состояние дамб обвалования карт 59, 64, 66, 67, 68 оценивается как аварийное, уровень безопасности ГТС - опасный. Дальнейшая эксплуатация ГТС недопустима.

На период ликвидации полигона для исключения опасности прорыва его наливных карт дамбы обвалования наливных карт требуют усиления.

В состав гидротехнических сооружений разрабатываемого проекта входят:

- дамба обвалования карты 68;
- дамба обвалования карты 64;
- дамба обвалования карты 67;
- дамба обвалования карты 66;
- дамба обвалования карты 59;

## 2 СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГТС, ДЛЯ КОТОРЫХ НАЗНАЧАЮТСЯ КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1 Климатические условия

Климат района умеренный с переходом от умеренно-континентального к умеренному-морскому. Для климата характерна частая смена воздушных масс, обусловленная высокой циклонической активностью. Морские воздушные массы обуславливают мягкую зиму с частыми оттепелями и умеренно теплое лето.

Показателем теплового режима является среднегодовая температура воздуха, которая по данным многолетних наблюдений составляет 5,4 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет минус 38 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет 32 °С.

Самым холодным месяцем на данной территории является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 6,6 °С. Самый тёплый летний месяц июль, со среднемесячной температурой воздуха 18,3 °С. Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 162 дня.

Среднегодовая температура поверхности почвы составляет 4,6 °С, абсолютный максимум температуры поверхности почвы 52 °С, абсолютный минимум минус 42 °С.

Появление снежного покрова в районе изысканий происходит в среднем в начале ноября. Устойчивый снежный покров устанавливается в первой декаде декабря. Далее происходит постепенное увеличение мощности снежного покрова. Наибольшей высоты снежный покров достигает в феврале - марте, после чего начинается разрушение и в середине апреля происходит сход снежного покрова. Средняя высота снежного покрова за год составляет в среднем 29 см, максимальная - достигает 68 см. Продолжительность залегания снежного покрова составляет в среднем 106 дней.

Средняя плотность снежного покрова при наибольшей декадной высоте равна в лесу 200 кг/м<sup>3</sup>, наибольший запас воды в снежном покрове составляет 173 мм, при среднем – 100 мм.

Количество осадков на территории изысканий определяется, главным образом, особенностями общей циркуляции атмосферы, в частности фронтальной деятельностью западных циклонов. На распределение влаги оказывает также влияние рельеф местности. Среднее годовое количество осадков в районе проектирования составляет 694 мм.

Наибольшее количество осадков выпадает в летне-осенний период; в августе в среднем – 82 мм. Осадки в летне-осенний период носят характер иногда затяжных дождей, реже гроз с короткими сильными ливнями.

Суточный наблюденный максимум осадков в районе за многолетний период составляет 69 мм. Суточный максимум осадков 1 % обеспеченности – 69 мм.

Наибольшая упругость водяного пара наблюдается в июле-августе в период выпадения наибольшего количества осадков и достигает 14,0-14,6 мб (гПа). Зимой в январе-феврале отмечаются наименьшие значения упругости водяного пара в воздухе, составляющие на данной территории 3,4 мб (гПа). Среднегодовая упругость водяного пара составляет 7,8 мб (гПа).

Относительная влажность имеет суточный и годовой ход. Наибольшие её значения наблюдаются в зимний период, составляя 86-87 %. В мае в связи с повышением температуры воздуха величина относительной влажности уменьшается до 64 %. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 78 %.

Дефицит влажности (насыщения) воздуха весной быстро возрастает и в июле уже достигает максимума – в среднем 6,9 мб (гПа). После наступления максимума происходит постепенное уменьшение дефицита влажности воздуха, достигая своих минимальных значений в зимние месяцы до 0,6 мб (гПа). Средний годовой показатель недостатка насыщения составляет 3,0 мб.

Преобладающими в течение года являются западные и юго-западные ветры. Средняя годовая скорость ветра составляет 3,6 м/с. Наибольшие скорости ветра чаще наблюдаются в зимние месяцы. Максимальная скорость ветра при порыве за год составляет 17 м/с.

К атмосферным явлениям, которые могут наблюдаться в районе проектирования относятся туманы, грозы, метели, град и гололедные явления. В среднем за год наблюдается 18 дней с грозой, 27 дней с туманом, 14 дней с метелями, 1,5 дня с градом и 16 дней с гололедными явлениями.

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» климатический район принят - II, подрайон IIВ.

Дорожно-климатическая зона в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» - II1.

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». рекомендуется принимать следующие нормативные характеристики:

Ветровой район –II, ветровое давление – 0,30 кПа;

Снеговой район – III, вес снежного покрова – 1,5 кН/м<sup>2</sup>;

Гололедный район II, толщина стенки гололеда – 5 мм.

## 2.2 Геологические условия

В геологическом строении участка принимают участие:

- современные техногенные образования (tQIV), представленные насыпными грунтами, песками средней крупности, средней плотности, суглинками мягкопластичными, глинами тугопластичными;
- верхнечетвертичные ледниковые (gQIII) отложения, представленные суглинками полутвердыми.

На участке полигона кембрийские отложения повсеместно распространены под толщей четвертичных отложений и представлены глинистыми грунтами высокой степени литификации.

Категория сложности инженерно-геологических условий территории в соответствии с приложением Г СП 47.13330.2016: II (средней сложности).

На территории полигона «Красный Бор» не выделяются тектонические зоны крупных порядков. Исследования вблизи расположенном карьере кембрийских глин подтверждают вывод о незначительности тектонических процессов на данной территории и сомкнутом характере единичных трещин.

Мощность четвертичных отложений растёт с юга на север. Вдоль южной границы полигона мощность четвертичных отложений не превышает 2-3 м, в то время как на северной границе она вырастает до 5-8 м. Кольцевой канал полностью прорезает четвертичные отложения с южной стороны, и лишь на половину с северной.

Кровля коренных кембрийских глин имеет пологий уклон на северо-запад. На территории полигона присутствует мощный слой техногенных грунтов. В верхней части четвертичных отложений присутствует проницаемый слой мощностью 1-3 м. Практически повсеместно нижняя часть четвертичных отложений представлена слабопроницаемыми суглинками, которые могут рассматриваться наряду с кембрийскими глинами в качестве слабопроницаемого слоя.

Согласно СП 11-105-97 ч.3 к специфическим грунтам на территории изысканий относятся:

- токсичные отходы (химические, гальванические, особо опасные отходы);
- техногенные образования, слагающие хаотичную подсыпку вокруг полигона, а также само тело полигона.

## 2.3 Гидрологические условия

Гидрографическая сеть района изысканий хорошо развита и принадлежит к бассейну Невы. Исследуемый объект находится на водоразделе двух ручьёв.

Ручей б/н №1 имеет протяженность 3200 м. Сам ручей имеет явно искусственное происхождение, так как имеет четкую корытообразную долину и абсолютно прямое русло на всем протяжении (кроме изгибов русла). Протекает вдоль юго-западной и западной границы полигона, впадая в Магистральный канал на северо-западе от объекта работ. На западе от ручья находится глиняный карьер, который сбрасывает накопленную воду в ручей б/н №1, около гидрологического створа №9. Объем сброса за год неизвестен, однако при разговоре с сотрудниками данного карьера и изучением журналов сброса было установлено, что в многоводные периоды сброс воды идет в размере 1,0-1,5 м<sup>3</sup>/сут. Берега ручья б/н №1 сильно заросшие, как и русло. На территории леса русло сильно завалено стволами деревьев, что создает подпруды. Территория водосбора в лесной зоне частично заболочена и имеет несколько озер. Ширина русла варьируется от 0,4 м в верховьях ручья и до 1,5 м около устья, в местах подпруживания от заваленных деревьев. Уклон ручья б/н №1 2,2 ‰. Средневзвешенный уклон водосбора 1,8 ‰. Глубина на всем протяжении ручья не превышает 0,2 м, скорости меньше 0,1 м/с.

Ручей б/н №2 имеет протяженность 2800 м. Имеет искусственное происхождение по той же причине, что и ручей б/н №1. Протекает на востоке от полигона на расстоянии 500 м и впадает в ручей Хованов на северо-востоке от объекта работ. Место слияния двух ручьев образует запруды. Берега сильно заросшие, как и русло. На территории леса русло сильно завалено стволами деревьев, что создает подпруды. Территория водосбора, где ручей протекает по лесистой местности заболочена. Ширина русла варьируется от 0,4 м в верховьях ручья и до 2-3 м около устья, в местах подпруживания от заваленных деревьев. Уклон ручья б/н №2 3,3 ‰. Средневзвешенный уклон водосбора 2,6 ‰. Глубина на всем протяжении ручья не превышает 0,2 м. Скорости течения достигают 0,12 м/с.

Магистральный канал имеет протяженность 2300 м. Имеет явно искусственный генезис по той же причине, что и ручей б/н №1 и №2. Берет начало на северо-западной границе полигона и течет на север. Первые 420 м русло забетонировано в лоток. Берега сильно заросшие. После прохождения водопропускного сооружения течет по лесистой местности, где протекает по болотистой местности из-за чего имеет низкие уклоны и разливается до 4-6 м. На территории леса русло сильно завалено стволами деревьев, что создает локальные подпруды. Ширина русла варьируется от 0,6 м в верховьях ручья и до 5-6 м в среднем течении, около устья имеет ширину около 1,5-2,0 м. Уклон Магистрального канала 1,2 ‰. Средневзвешенный уклон

водосбора 1,0 ‰. Глубина магистрального канала не превышает 0,15 м у истока. В устье встречаются глубины до 0,25 м. Скорости течения достигают 0,15 м/с.

По периметру исследуемого полигона располагаются дренажные каналы со скопившейся водой. Шириной данные каналы 0,5 м, глубина в них достигает 0,25 м.

На территории работ расположена внутренняя дренажная канава, которая собирает поверхностный сток с прилегающей территории и отводит в канализационную сеть.

Подъём уровня воды на всех исследуемых гидрологических створах не затрагивает исследуемый объект.

## **2.4 Опасные природные климатические условия**

К неблагоприятным геологическим и инженерно-геологическим процессам на площадке следует отнести «верховодку», сезонное промерзание грунтов, карстово-суффозионная опасность, сейсмичность и склоновые процессы.

«Верховодка» - сезонная подтопляемость отдельных участков. Образование «верховодки» возможно только в весенне-осенние периоды, во время таяния снегов и обильных дождей. В засушливое время года горизонт «верховодки» будет отсутствовать. По критериям типизации территории по подтопляемости согласно приложению СП 11-105-97 (часть II) исследуемый участок относится к I области (подтопленный), по условиям развития процесса – к району I-A, Б (подтопленный в естественных и техногенных условиях), по времени развития процесса – к участку I-A, Б-2 (сезонное подтопление- образование «верховодки» в весенне-осенний период).

На данной территории развит процесс сезонного промерзания и оттаивания приповерхностных слоев, и связанное с ним морозное пучение грунтов. Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 131.13330.2018 и «Пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*)» составляет для суглинка, глины – 170 см.

Согласно карте общего сейсмического районирования РФ ОСР-2016 СП 14.13330.2018, участок попадает в зону с самой низкой сейсмичностью ( $C \leq 5$  баллов) для всех выделенных периодов повторяемости.

## **2.5 Конструкция ГТС, для которых назначаются критерии безопасности, существующее состояние, особенности эксплуатации**

Дамбы обвалования представляют собой земляное оградительное водоподпорное сооружение откосного профиля, отсыпанные, преимущественно, местными грунтовыми материалами.

Полигон подлежит ликвидации, дамбы обвалования существующих аварийных наливных карт должны эксплуатироваться как минимум до завершения откачки стоков из карт ниже отметок прилегающей территории на 0,5 м.

Конструкция усиления (крепления) дамб представляет следующее: пригрузка откосов (внешнего и внутреннего) дамб равнопрочными бетононаполняемыми матами БНМ, соединённых между собой через гребень гибкой связью из тканного полиэфирного геотекстиля, не заполненного бетоном. Толщина мата определена на основании расчётов и составляет – 0,20 м.

Параметры дамбы обвалования карты 68:



- отметка фактического уровня заполнения карты – 22,17 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 21,95 м;
- отметка верха бетононаполняемого мата – 22,80 м;
- длина по гребню – 436,32 м;
- проектная ширина по гребню – 3,00;
- крутизна откосов: внешнего - 1:2, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Параметры дамбы обвалования карты 64:

- отметка фактического уровня заполнения карты – 21,42 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 21,42 м
- отметка верха бетононаполняемого мата – 22,60 м;
- длина по гребню – 649,78 м;
- проектная ширина по гребню – 3,00;
- крутизна откосов: внешнего - 1:2, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Параметры дамбы обвалования карты 67:

- отметка фактического уровня заполнения карты – 20,30 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 21,31 м
- отметка верха бетононаполняемого мата – 22,10 м;
- длина по гребню – 210,81 м;
- проектная ширина по гребню – 3,00;
- крутизна откосов: внешнего - 1:2, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Параметры дамбы обвалования карты 66:

- отметка фактического уровня заполнения карты – 20,28 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 21,25 м
- отметка верха бетононаполняемого мата – 22,10 м;
- длина по гребню – 172,08 м;

- проектная ширина по гребню – 3,00;
- крутизна откосов: внешнего - 1:2, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Разделительная дамба между картами 67 и 66:

- отметка фактического уровня заполнения карты со стороны 66 карты – 20,30 м;
- отметка фактического уровня заполнения карты со стороны 66 карты – 20,28 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 21,31 м
- отметка верха бетононаполняемого мата – отсутствует;
- длина по гребню – 30,77 м;
- проектная ширина по гребню – фактическая от 2,60 до 6,94 м;
- крутизна откосов: внешнего – фактическая, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Параметры дамбы обвалования карты 59:

- отметка фактического уровня заполнения карты – 20,37 м;
- отметка гребня ядра дамбы – 20,73 м
- отметка верха бетононаполняемого мата – 21,00 м;
- длина по гребню – 206,09 м;
- проектная ширина по гребню – 3,00;
- крутизна откосов: внешнего - 1:2, внутреннего – фактическая;
- материалы в составе тела дамбы: местный супеси, пески и глины.
- противофильтрационный элемент – ядро из кембрийских глин.

Посев трав на откосах и устройство зеленых насаждений вокруг карт не предусматривается так как дамбы подлежат ликвидации.

## **2.6 Сведения об авариях, повреждениях, отказах, имевших место на сооружении за период эксплуатации ГТС**

За время эксплуатации полигона аварий, связанных с прорывом напорного фронта не зафиксировано.

За время эксплуатации полигона имели место пожары на карте №64 (в 2006, 2008, 2011, 2014 г. г.), сопровождающиеся выбросом в атмосферу опасных химических веществ и черного

дыма. Пожары возникали по причине самовозгорания содержимого карты: нефтепродукты, автомобильные покрышки, отходы лакокрасочной промышленности.

В 2006 г. площадь возгорания карты №64 составила 5000 м<sup>2</sup>, в 2008 г. – 700 м<sup>2</sup>, в 2011 г. – 5000 м<sup>2</sup>. Для ликвидации пожаров были задействованы как собственные силы, так и специализированные пожарные части г. С-Петербурга и др.

Работы по увеличению емкости карты № 64, проведенные в ноябре и декабре 2016 года, привели к обрушению дамбы обвалования карты №64 с западной стороны. Локальные оползания откосов, трещины на гребне и откосах дамб обвалования возникают регулярно. Аварии устраняются собственными силами.

С 2014 года полигон прекратил прием промышленных отходов.

В 2016 г. карты №№64 и 68 были укрыты водонепроницаемым экраном, в связи с чем добавились работы по откачке воды с поверхности экрана.

Изменений природных условий района эксплуатации полигона не зафиксировано.

### **3 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ГТС НАЛИВНЫХ ЕМКСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ДЛЯ КОТОРЫХ НАЗНАЧАЮТСЯ КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **3.1 Перечень контролируемых показателей состояния ГТС**

Для наливных емкостных сооружений (карт № 64, 68, 67, 66, 59) контролируемые показатели состояния:

1. Количественные показатели:

- минимальная отметка гребня дамбы обвалования;
- минимальная ширина гребня;
- уровень воды в карте;
- крутизна откосов дамбы обвалования;

2. Качественные показатели:

- целостность геотекстиля, незначительные просадки грунта, отсутствие пучения суглинистых грунтов;
- нарушение целостности геотекстиля, просадки глубиной до 0,1 м, пучение суглинистых грунтов;
- целостность геотекстиля, проектная крутизна откосов;
- нарушение целостности геотекстиля, оползание бетононаполняемого мата;

#### **3.2 Организация наблюдений за состоянием ГТС. Состав имеющейся на ГТС контрольно-измерительной аппаратуры (КИА)**

##### Организация инструментального контроля:

Для наблюдения за уровнем воды в настоящее время используются имеющиеся водомерные рейки, установленные по одной штуке на каждой карте. Эти приборы исправны и могут быть использованы в период выполнения первого этапа ликвидации полигона и во время опорожнения карт.

Инструментальный контроль за состоянием карт в период выполнения первого этапа ликвидации заключается в ежедневном измерении уровня жидкости в картах и поддержания уровня в отметках, не превышающих назначенные критериальные значения.

К инструментальному контролю так же относится взятие проб воды на химический анализ из наблюдательных скважин (производится один раз в месяц) и проб воды из кольцевого канала перед сбросом в магистральный канал.

В 2008 г. ООО «НПК «Проектводстрой» были установлены пьезометрические скважины на дамбах обвалования карт: - № 64 - восемь наблюдательных скважин; - № 68 - четыре наблюдательные скважины. Однако, по факту данные наблюдательные скважины сотрудниками полигона в качестве КИА для контроля за фильтрационными процессами не использовались и были выведены из эксплуатации при проведении ремонтных работ на картах.

В проекте (см. ГТП-14/2020-1-ТКР.3) предусматривается устройство 24 шт. поверхностных марок, которые закладываются в бетононаполняемых матах для контроля за состоянием крепления от влияния строительно-монтажных работ вблизи карт.

С помощью визуальных методов контролируются (ежедневно):

- состояние гребня дамб (наличие, провалов);
- устойчивость низового откоса (при монтаже бетонных покрытий не допустимо уменьшение крутизны откоса);
- состояние бетонных покрытий;
- целостность укрывных экранов;
- своевременная откачка воды с поверхности укрывных экранов;
- работоспособность насосов для откачки воды с поверхности укрывных экранов;
- герметичность трубопроводов или других средств опорожнения (не допускать попадания содержимого карт за ее пределы);
- отсутствие просадок грунта по трассе трубопроводов;
- состояние каналов (наличие крупной древесной растительности на откосах).

Периодичность комиссионных обследований - один раз в три месяца.

### **3.3 Результаты анализа данных наблюдений на ГТС**

С 2010 г. ежегодно составляется Годовой отчет о состоянии ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». До момента выполнения текущего ремонта, состояние дамб обвалования наливных емкостных сооружений (карт № 64, 68, 67, 66, 59), превышало контролируемые параметры по качественным и количественным характеристикам.

В настоящий момент превышение критериев, установленных в 2014 г наблюдается на всех картах.

Наливные емкостные сооружения вводились в эксплуатацию начиная с 1986г по 1992г. До ремонта дамб обвалования наливных карт полигона, предусматривающего наращивание их высоты, на дамбах отмечались только незначительные локальные дефекты, связанные с образованием морозобойных трещин, морозным пучением глинистых грунтов, размывом грунтов атмосферными осадками.

В период завершения ремонта ГТС при преддекларационном обследовании в июне 2014 г комиссией опасных дефектов также не было выявлено. В Декларации безопасности ГТС указано, что зафиксированы:

*«Незначительные дефекты сооружений, не влияющие на их безопасность: 1. В соответствии с проектом в качестве крепления откосов и гребня дамб используется объемная георешетка с заполнением растительным грунтом и посевом трав. В соответствии с журналом авторского надзора посев трав выполнен, однако трава наблюдается не везде, т.к. не прошло время, необходимое для того, чтобы она возшла. 2. На момент обследования еще ведутся работы по ремонту подъездных дорог к картам, которые планируется завершить в июле 2014г 3. На гребне и верховых откосах ограждающих дамб имеются небольшие (длиной 5,0-7,0 м) и не глубокие (до 10,0 – 15,0 см) трещины, связанные с процессом осадки и консолидации растительного грунта после его укладки в тело дамбы. ... ведутся работы по их устранению.»*

Уровень безопасности ГТС в Декларации безопасности ГТС оценен как пониженный.

По мере заполнения карт стоками состояние отремонтированных ГТС ухудшилось. Начиная с 2015г на ГТС начали проявляться дефекты, связанные с потерей устойчивости откосов дамб.

Описание дефектов, выявленных в период с 2015г по 2017г при проведении проверок и обследований, выполненных Северо-Западным управлением Ростехнадзора, АО «ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева» и ООО «СК «Гидрокор», выстроенное в хронологическом порядке с указанием местоположения дефектов, представлено в отчете об обследовании, разработанном ООО «Институт Красноярскгидропроект» в 2021 г.

По результатам анализа материалов предыдущих обследований установлено, что первые признаки потери устойчивости откосов дамб обвалования проявились сразу после их ремонта в 2014 г.

В 2016-2017 гг повреждения дамб увеличились. Устойчивость откосов была нарушена во всех картах. Наибольшие повреждения, практически по всему периметру, получили дамбы переполненных карт №64 и №68. На верховых (внутренних) откосах этих карт в основном зафиксированы обрушения по схеме глубинного сдвига с захватом гребня.

Потерю устойчивости верховых (внутренних) откосов спровоцировало смещение дамб обвалования внутрь карты на неподготовленное, ослабленное нефтесодержащими отходами (смазкой) основание.

Смещение дамб внутрь карты могло быть вызвано в том числе отклонением от проекта ремонта и отказом от строительства дамб обжатого профиля с упорными призмами из георешетки. Зафиксированные в 2016-2017 гг обрушения верхового откоса произошли именно на тех участках, где должны были быть построены дамбы обжатого профиля.

На низовом откосе дамб при предыдущих обследованиях в основном фиксировались:

- после схода снега и оттаивания почвы - солифлюкция откосов (оплывание оттаивающего переувлажненного грунта);
- летом и осенью - плоский сдвиг – сползание неустойчивого переувлажненного поверхностного слоя (в т.ч. дернового покрова) как непосредственно по прослойке из геотекстиля, так и совместно с геотекстилем в случае его разрыва.

### **3.4 Оценка достаточности КИА и достоверности показаний**

Согласно настоящей проектной документации, для наблюдения за осадками дамб на первом этапе ликвидации полигона в конструкции матов предусмотрено установить поверхностные марки. Всего 24 штуки.

Местоположение проектной КИА показано в Приложении 1.

## 4 ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ГТС

### 4.1 Методика обоснования выбора диагностических показателей

В соответствии с «Методикой определения критериев безопасности гидротехнических сооружений» предупреждающие критерии К1 и критерии безопасности К2 определяются не для всех контролируемых показателей, а для наиболее значимых для оперативной оценки состояния гидротехнических сооружений - диагностических показателей.

В соответствии с п.2.5 «Методики», оперативную оценку эксплуатационного состояния сооружения следует осуществлять путем сравнения измеренных (или вычисленных на основе измерений) текущих значений диагностических показателей с их критериальными значениями К1 и К2, а также с прогнозируемым интервалом изменения диагностических показателей. Анализ остальных контролируемых показателей осуществляется в тех случаях, когда оперативная проверка показала, что состояние сооружения не нормальное, то есть когда значение хотя бы одного диагностического показателя стало большим (меньшим) своего первого (предупреждающего) уровня критериальных значений (значения К1) или вышло за пределы прогнозируемого при данном сочетании нагрузок интервала значений (п.1.1 «Методики»).

При разработке критериев безопасности ГТС наливных емкостных сооружений, назначались количественные и качественные критерии безопасности первого и второго уровней. При проведении анализа состояния ГТС были учтены проектные данные, проведены расчеты, выполненные с учетом фактического состояния сооружений.

Выбор диагностических показателей из всей имеющейся совокупности контролируемых показателей базируется на том, чтобы диагностические показатели обладали следующими свойствами:

- диагностический показатель должен быть достаточно «чутким» к изменению внешних воздействий на сооружение;
- в диапазоне изменения внешних воздействий при нормальной эксплуатации сооружения амплитуда (размах) изменения показателя, выбранного в качестве диагностического, должен в несколько раз превосходить погрешность измерения (вычисления) этого показателя; в противном случае замер будет соизмерим с погрешностью, и диагностика будет недостоверной;
- состав диагностических показателей должен быть, по возможности, полным, таким, чтобы контролировать все возможные сценарии повреждений и отказов;
- во избежание ложной тревоги желательно, чтобы один и тот же диагностический показатель измерялся не одним, а двумя независимыми измерительными преобразователями.

Состав диагностических показателей и места расположения контрольных точек, для которых определяются критериальные значения К1 и К2, должны выбираться таким образом, чтобы для них имелись как данные натурных измерений, так и результаты расчетов.

По степени согласования между ними можно судить о достоверности измерений и расчетов.

Критериальные значения качественных диагностических показателей, контролируемых визуально, были определены экспертным методом на основании анализа условий

возникновения и развития ЧС на гидротехнических сооружениях наливных емкостных сооружений, проведенного при разработке Декларации безопасности ГТС.

## **4.2 Анализ факторов, обуславливающих аварии, и схем возможных сценариев развития аварии**

При выборе наиболее вероятных сценариев возникновения аварий на ГТС полигона «Красный Бор» приняты во внимание:

- расположение карт;
- конструктивные решения дамб обвалования;
- физико-механические свойства грунтовых материалов тела дамб и основания;
- особенности возведения дамб обвалования.

### **Сценарии №1 возможной аварии**

**Отказ дамбы обвалования карты № 64 в районе ПК 3+00 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

В результате некачественного уплотнения глиняного ядра и подъема уровня в карте выше ядра происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (см. рисунок 12.1).

### **Сценарии №2 возможной аварии**

**Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

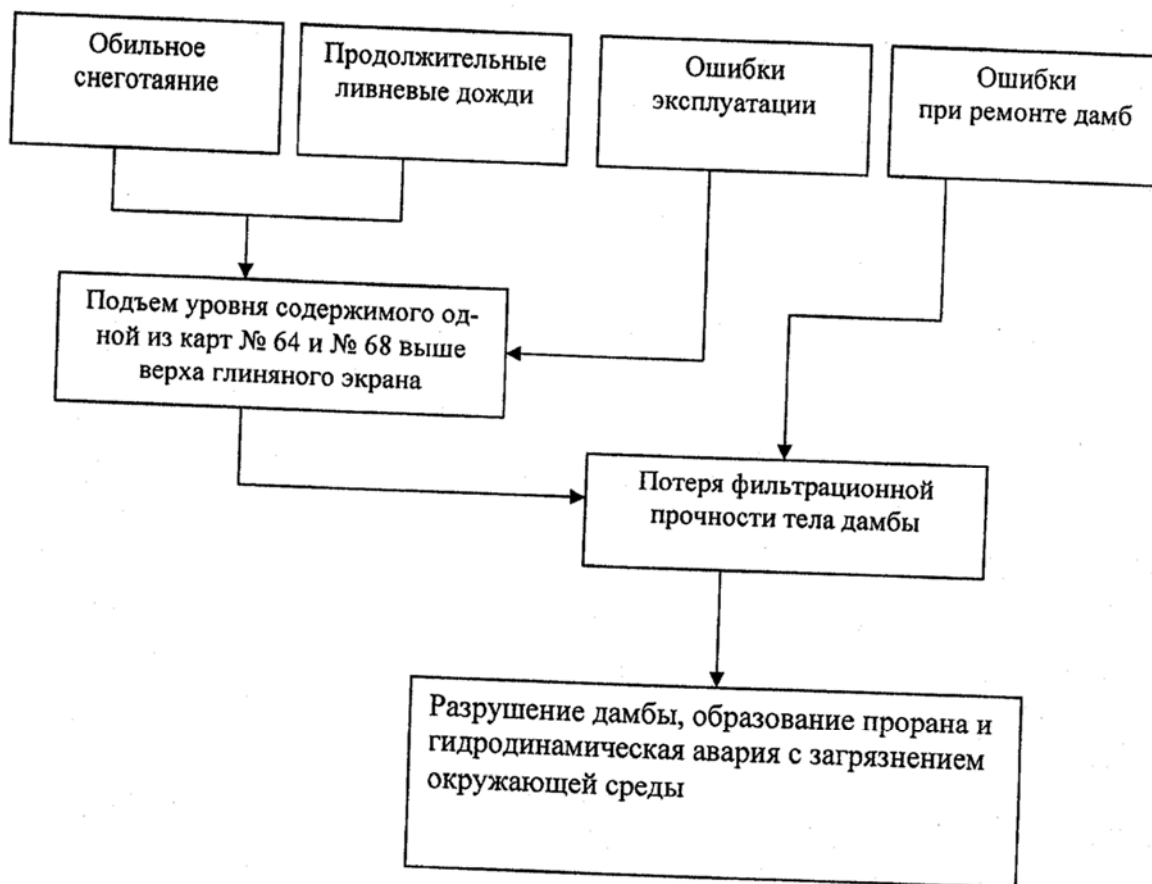
В результате некачественного уплотнения глиняного ядра и подъема уровня в карте выше ядра происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (см. рисунок 12.1).

### **Сценарии №3 возможной аварии**

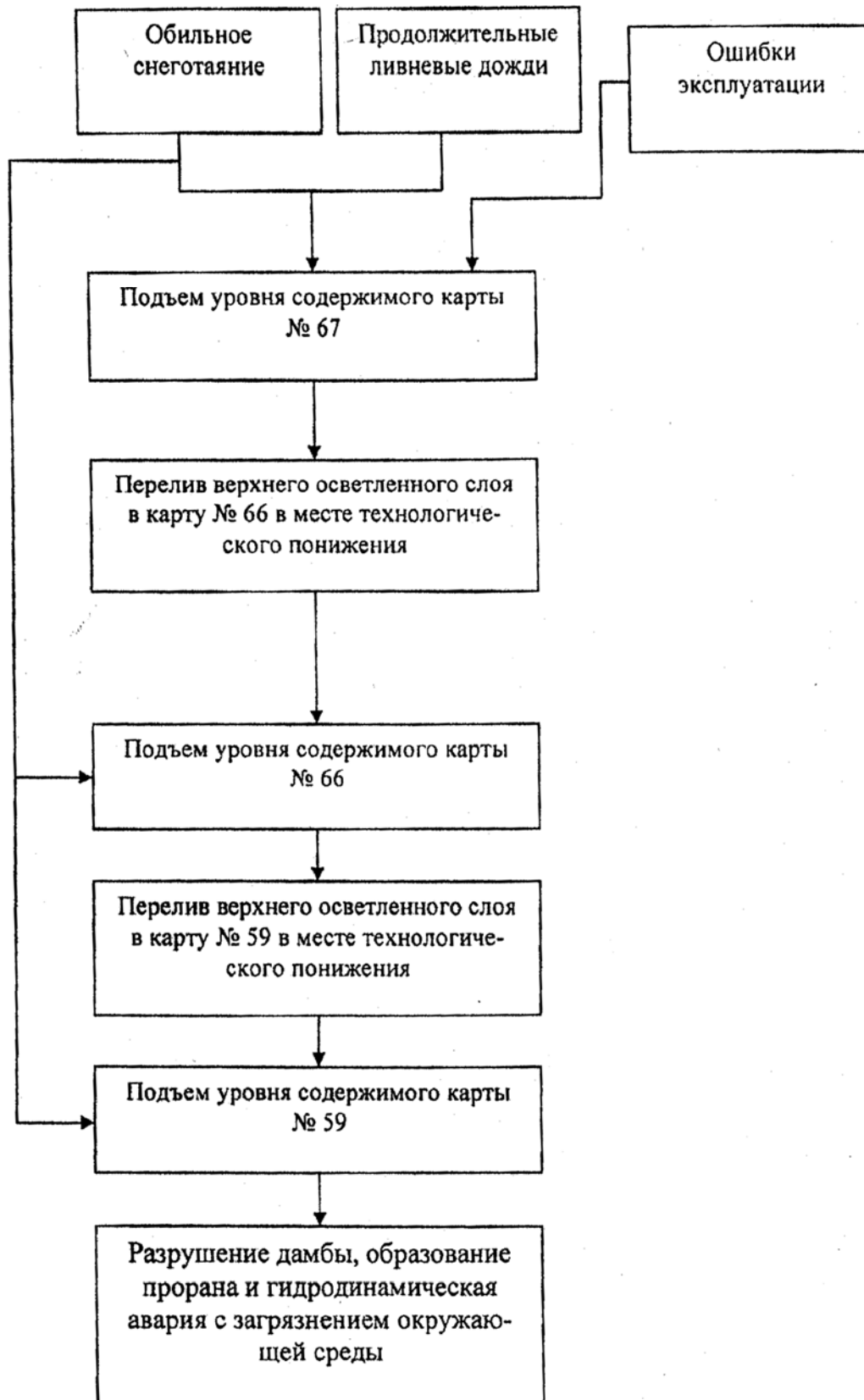
**Отказ дамбы обвалования карты № 68 в районе ПК 0+78 в результате нарушения фильтрационной прочности.**

При обильном снеготаянии или продолжительном ливне с учетом дополнительного поступления воды из карт №№ 66 и 67 происходит неконтролируемый подъем уровня жидкости в карте №59 выше ядра. В результате происходит резкое увеличение напора, потеря фильтрационной прочности, суффозионный вынос с образованием прорана и гидродинамическая авария с загрязнением окружающей среды (см. рисунок 4.1).





**Рисунок 4.1** Блок-схема развития аварии по сценарию №№ 1 и 2



**Рисунок 4.2** Блок-схема развития аварии по сценарию № 3

### 4.3 Назначение перечня диагностических показателей состояния ГТС

В соответствии с «Методикой...» к диагностическим показателям состояния ГТС относятся наиболее значимые для диагностики и оценки безопасности состояния ГТС контролируемые показатели, позволяющие дать оценку безопасности и состояния системы «сооружение – основание – накопитель» в целом или отдельных ее элементов.

Контролируемые качественные диагностические показатели, соответствующие началу развития аварийного состояния, определяются на основе анализа влияния деструктивных процессов на состояние ГТС.

Диагностические показатели назначаются:

- для визуальных натуральных наблюдений (качественные показатели);
- для инструментальных натуральных наблюдений (количественные показатели);
- для расчетных обоснований состояния сооружения (количественные показатели).

Для наливных емкостных сооружений (карт №№ 64, 68, 67, 66, 59) СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» диагностические показатели состояния были определены на основе анализа условий эксплуатации, существующей конструкции сооружений, данных натуральных наблюдений, результатов обследований, а также анализа факторов обуславливающих аварии, и схем возможных сценариев развития аварии. На основе проведенного анализа были выбраны следующие диагностические показатели состояния наливных емкостных сооружений (карт №№ 64, 68, 67, 66, 59) СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», представленные в табл. 4.1 и 4.2.

**Таблица 4.1 – Количественные диагностические показатели**

| Конструкция              | Контролируемые показатели                    |
|--------------------------|--|
| Гребень дамб обвалования | Отметка гребня дамбы, ширина гребня          |
| Откосы дамб обвалования  | Уровень воды в карте, крутизна откосов дамбы |

**Таблица 4.2 – Качественные диагностические показатели**

| Конструкция              | Контролируемые показатели   |
|--------------------------|---|
| Гребень дамб обвалования | Целостность геотекстиля, незначительные просадки грунта, отсутствие пучения суглинистых грунтов |
| Откосы дамб обвалования  | Целостность геотекстиля, проектная крутизна откосов   |

## **5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ СООРУЖЕНИЙ**

### **5.1 Методики, используемые при определении критериальных значений контролируемых диагностических показателей состояния ГТС**

В соответствии с «Методикой определения критериев безопасности ГТС», критериальные значения диагностических показателей для дамб обвалования должны определяться на основе анализа результатов расчетов фильтрационного режима, фильтрационной прочности и статической устойчивости дамбы на основное и особое сочетание нагрузок на основе анализа прочностных, деформационных и фильтрационных характеристик грунтов, слагающих тело и основание дамбы.

#### **5.1.1 Расчет устойчивости дамбы**

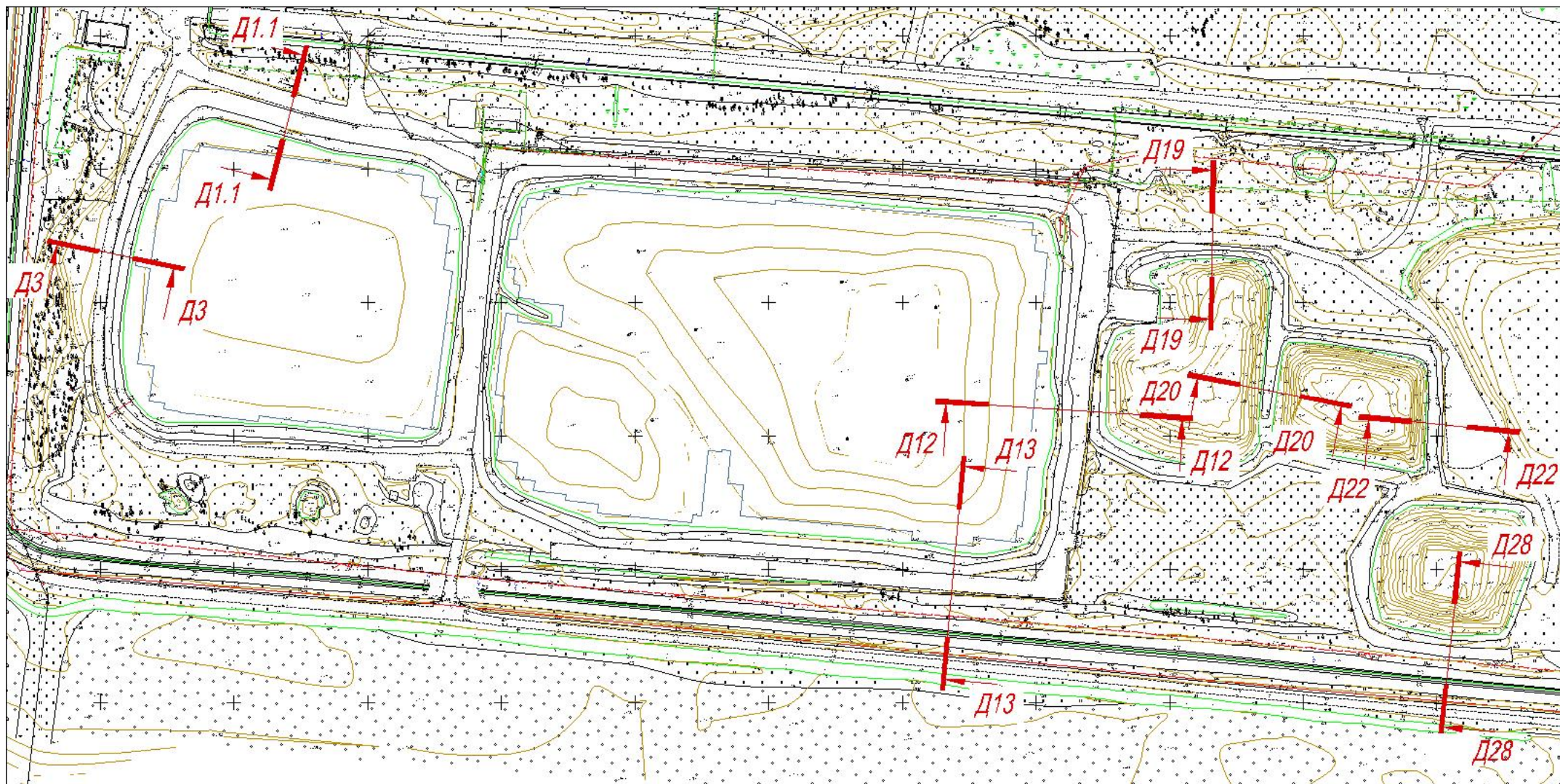
В настоящем разделе изложены результаты расчётов устойчивости после усиления дамб обвалования карт №64, 68, 67, 66, 59 полигона токсичных промышленных отходов «Красный бор».

Расчётные исследования системы «сооружение-основание», включающие оценку устойчивости откосов дамб обвалования, проводились в профильной двумерной постановке методом конечных элементов в программном комплексе «Midas GTS NX».

При расчётах устойчивости выбраны 8 наиболее характерных и наиболее опасных поперечных сечений дамб обвалования. Основными критериями при выборе расчётных сечений были: высота дамбы, крутизна низового и верхового откосов, близость дамбы к участкам проектируемых строительного-монтажных работ по устройству шпунтового ограждения котлована под ПФЗ (противофильтрационная эшелонированная завеса), наличие зафиксированных в натуре признаков обрушения откосов дамб, геологическое строение основания дамб.

На рисунке 5.1 представлена схема расположения расчетных поперечных сечений.

Численные значения характеристик грунтов основания и тела дамб приняты по данным инженерно-геологических изысканий ГТП-14/2020-ИГИ1.



**Рисунок 5.1 – Схема расположения расчетных сечений**

Полигон подлежит ликвидации, дамбы обвалования существующих аварийных наливных карт должны эксплуатироваться как минимум до завершения откачки стоков из карт ниже отметок прилегающей территории на 0,5 м.

Усиление дамб необходимо на случай вероятного опасного переувлажнения грунтов их откосов, наблюдающегося практически ежегодно.

Кроме того, усиление требуется и при строительстве шпунтового ограждения котлована под ПФЗ, ограждающего полигон.

Наиболее опасным дополнительным воздействием для дамб обвалования является вибропогружение шпунта вблизи от карт полигона. Динамика от погружения шпунта в грунты оказывает дополнительное динамическое воздействие на дамбы, находящиеся в предельном состоянии. В результате такого воздействия незакрепленные откосы дамб теряют свою устойчивость.

Учет дополнительного динамического воздействия на откосы дамб выполнен в соответствии с рекомендациями ВСН 490-87 – дополнительная нагрузка от динамического воздействия прикладывается в зависимости от величины ускорения на участке от погружаемого шпунта до дамбы.

Расчёт ускорения в зависимости от расстояния от погружаемого шпунта до дамбы представлен в табличной форме (Таблица 5.1).

**Таблица 5.1 – Расчёт ускорения при вибропогружении шпунта**

| Наименование   | Условное обозначение  | ДЗ      | Д13     | Д28     |
|--|-----------------------|---------|---------|---------|
| Расстояние от сваи на 0,50 м   | r0, м                 | 0,50    | 0,50    | 0,50    |
| Расчетное расстояние   | r, м                  | 35      | 20,07   | 6,64    |
| Коэффициент затухания колебаний грунта с расстоянием принимается по табл. 2 ВСН 490-87 | δ, 1/м                | 0,12    | 0,12    | 0,12    |
| Частота колебаний на расстоянии 0,50 м   | f0, Гц                | 15      | 15      | 15      |
| Амплитуда смещения на расстоянии r0 = 0,5 м от погружаемой сваи                        | A0, мм                | 0,45    | 0,45    | 0,45    |
| Ускорение колебаний на расстоянии r0   | a0, мм/с <sup>2</sup> | 3993,14 | 3993,14 | 3993,14 |
| Ускорение колебаний  | a, мм/с <sup>2</sup>  | 58,82   | 189,73  | 736,58  |
| Ускорение колебаний  | a, м/с <sup>2</sup>   | 0,06    | 0,19    | 0,74    |
| Ускорение в долях от 9,81 м/с <sup>2</sup>   | д.е.                  | 0,006   | 0,019   | 0,075   |

Расчёт выполнялся для двух расчётных случаев:

- особый расчётный случай (при повышенной влажности грунта откосов);
- строительный расчётный случай – постоянные силы и воздействия, плюс дополнительная нагрузка на откос при динамическом воздействии от погружения шпунта и от при повышенной влажности грунта откосов.

Нормативный коэффициент устойчивости при особом сочетании нагрузок:

$$k_s = \frac{\gamma_n \cdot \gamma_{lc}}{\gamma_c} = \frac{1,10 \cdot 1,0}{1,0} = 1,10;$$

Нормативный коэффициент устойчивости при сочетании нагрузок в строительный период:

$$k_s = \frac{\gamma_n \cdot \gamma_{lc}}{\gamma_c} = \frac{1,10 \cdot 0,95}{1,0} = 1,04;$$

**Таблица 5.2 – Коэффициенты устойчивости дамб обвалования. Расчет выполнен с использованием программы «MIDAS GTS NX»**

| Сечение         |                   | Основной расчетный случай | Особый расчетный случай (при повышенной влажности грунта откосов) | Основной расчетный случай<br>Методом предельных равновесий |   | Основной расчетный случай<br>Методом снижения прочности |                                 |
|-----------------|-------------------|---------------------------|---|--|---|---|---------------------------------|
|                 |                   |                           |   | Низовой откос  | Верховой откос                                  | Низовой откос   | Верховой откос                  |
| <b>Карта 68</b> |                   |                           |   |  |   |   |                                 |
| Д1.1            | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,15<br>(при сработке)                                     | 1,35<br>(при сработке)                          | 1,60<br>1,57<br>(при сработке)                          | –                               |
| Д 1.1           | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 1,26<br>(при сработке)                                     | 1,99<br>(при сработке)                          | 2,14<br>2,00<br>(при сработке)                          | –                               |
| Д3              | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,18 (при сработке+дин. от шпунта)                         | 1,10 (при сработке+дин. от шпунта)              | 1,53<br>1,40(при сработке)                              | –                               |
| Д3              | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 2,86 (при сработке+дин. от шпунта)                         | 1,26 (при сработке+дин. от шпунта)              | –   | 2,75<br>2,00(при сработке)      |
| <b>Карта 64</b> |                   |                           |   |  |   |   |                                 |
| Д12             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,08<br>(при сработке)                                     | 1,169<br>(при сработке)                         | 1,56 (при сработке)                                     | 1,50                            |
| Д12             | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 1,11<br>(при сработке)                                     | 1,17<br>(при сработке) по не закрепленной части | –   | 1,70<br>1,67 (при сработке)     |
| Д13             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,19 (при сработке+дин. от шпунта)                         | 1,108 (при сработке+дин. от шпунта)             | –   | 1,228<br>1,215(при сработке)    |
| Д13             | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 7,65 (при сработке+дин. от шпунта)                         | 2,05<br>(при сработке+дин. от шпунта)           | –   | 2,179<br>2,05<br>(при сработке) |
| <b>Карта 67</b> |                   |                           |   |  |   |   |                                 |
| Д12             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | см. карту 64   | см. карту 64                                    | см. карту 64  | см. карту 64                    |
| Д19             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,448<br>(при сработке)                                    | 1,178<br>(при сработке)                         | –   | 1,80<br>1,709<br>(при сработке) |

| Сечение         |                   | Основной расчетный случай | Особый расчетный случай (при повышенной влажности грунта откосов) | Основной расчетный случай<br>Методом предельных равновесий |                                       | Основной расчетный случай<br>Методом снижения прочности |                                  |
|-----------------|-------------------|---------------------------|---|--|---------------------------------------|---|----------------------------------|
|                 |                   |                           |   | Низовой откос  | Верховой откос                        | Низовой откос   | Верховой откос                   |
| Д19             | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 2,95<br>(при сработке)                                     | 1,188<br>(при сработке)               | –   | 2,402<br>2,268<br>(при сработке) |
| Д20             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,08<br>(при сработке)                                     | 1,09<br>(при сработке)                | 1,209<br>(при сработке)                                 | 1,225                            |
| Д20             | Усиление          |                           |   | 1,13<br>(при сработке)                                     | 1,198<br>(при сработке)               | –   | 1,781<br>1,645<br>(при сработке) |
| <b>Карта 66</b> |                   |                           |   |  |                                       |   |                                  |
| Д20             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | см. карту 67   | см. карту 67                          | см. карту 67  | см. карту 67                     |
| Д22             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | –<br>Откос пологий и низкий                                | 1,16<br>(при сработке)                | –   | 1,775<br>1,643<br>(при сработке) |
|                 | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | –<br>Откос пологий и низкий                                | 1,21<br>(при сработке)                | –   | 1,795<br>1,650<br>(при сработке) |
| Д28             | Текущее состояние | 1,10                      | 1,00  | 1,08 (при сработке+дин. от шпунта)                         | 1,27<br>(при сработке+дин. от шпунта) | 1,30<br>1,251<br>(при сработке)                         | –                                |
|                 | Усиление          | 1,10                      | 1,00  | 1,29 (при сработке)  | 1,37<br>(при сработке)                | 1,728   | 1,506<br>(при сработке)          |

### 5.1.2 Расчёт фильтрации

Предметом исследования является защита территории полигона от фильтрационных утечек из карт через дамбы обвалования.

Целью фильтрационного расчета через дамбы является оценка фильтрационного расхода через тело и основание дамбы, который поступает на защищаемую территорию.

Особенностью фильтрационных условий площадок карт является наличие кембрийских глин (мощностью 80-110 м) в основании с коэффициентом фильтрации 1Е-5 м/сут, которые в фильтрационной задаче рассматриваются как водоупор.



С южной части карт примыкает обводной канал, с северной стороны к картам примыкает внутренний канал – уровень воды в каналах принят в качестве граничного условия в нижнем бьефе.

Граничное условие в верхнем бьефе дамб принято по фактическому уровню заполнения карт.

Одной из функций конструкции усиления откосов дамб бетононаполняемыми матами является их противодиффузионные свойства, а именно усиление является противодиффузионным экраном, который, в рамках диффузионной задачи считается полностью водонепроницаемым.

Расчет выполнен как для стационарной (установившейся) «плоской» задачи фильтрации с использованием программного комплекса «Midas GTS NX» (в основе расчета лежит закон Дарси). Общий расход фильтрации, поступающий на территорию полигона, определен как сумма диффузионных расходов с каждого характерного расчетного участка. Характерный расчетный участок выбран на основании геологических условий площадки. Длины участков приведены в таблице 1; расчетные сечения обозначены на рисунке 1. Значения коэффициентов фильтрации см. ГТП-14/2020-ИГИ1.

Схема к расчету фильтрации представлена на рисунке 5.1. Расчетные диффузионные расходы сведены в таблицу 1.

**Таблица 5.3 – Расчетные диффузионные расходы через дамбы и ее основание**

| № сечения   | Расчетный диффузионный расход, м <sup>3</sup> /сут |                  |  |  |
|---|--|------------------|--|--|
|   | Расход с 1 м.п., м <sup>3</sup> /сут               | Длина участка, м | Общий расход по дамбе, м <sup>3</sup> /сут | Примечание   |
| Сечение Д1.1  | 0,0249   | 201,33           | 5,013                                      |  |
| Сечение Д3  | 0,0162   | 235,00           | 3,807                                      |  |
| Сечение Д12   | 0,0246   | 106,33           | 2,615                                      | Для карты 64   |
| Сечение Д13   | 0,0328   | 543,45           | 17,825                                     |  |
| Сечение Д19   | 0,0292   | 210,90           | 6,158                                      |  |
| Сечение Д20   | 0,00176  | 30,77            | 0,054                                      | Расход через разделительную дамбу между картами 66 и 67, в подсчете диффузионных утечек из карт не учитывается |
| Сечение Д22   | 0,0000   | 169,38           | 0,000                                      |  |
| Сечение Д28   | 0,0988   | 206,09           | 20,361                                     |  |
| Общий расход диффузионных утечек, м <sup>3</sup> /сут |  |                  | 55,780                                     |  |

Основные выводы к расчету фильтрации:

- общий максимально возможный расход фильтрационных утечек со всех карт при фактическом уровне наполнения может составлять – 55,78 м<sup>3</sup>/сут с выходом в обводной или внутренней каналы;
- максимальные действующие градиенты напора составляют: для сечения Д1.1 – 0,87, для сечения Д3 – 1,16, для сечения Д12 – 0,21, для сечения Д13 – 0,82, для сечения Д19 – 0,26, для сечения Д20 – 0,0045, для сечения Д22 – 0,00, для сечения Д28 – 0,63.

### 5.1.3 Расчет фильтрационной прочности

Нормальная фильтрационная прочность грунтов может быть нарушена на контактах мелкозернистых и крупнозернистых грунтов. В этих местах наиболее вероятно внутренняя механическая суффозия (перемещение фильтрационным потоком внутри грунта мелких его частиц), которая приводит к просадкам и нежелательно сказывается на нормальной эксплуатации всего сооружения.

После укрытия дамб креплением из бетононаполняемых матов вынос частиц грунта фильтрационным потоком будет полностью исключен (грунт закреплен противофильтрационным материалом). Основной проверки выноса частиц грунта, в проектных решениях, опасных для надежной работы дамб подлежат незакрепленные (например, бетонными плитами) зоны основания дамб со стороны внешнего откоса. Такими опасными зонами могут быть участки карт 67-59 на сечениях Д12, Д20, Д28.

Для того чтобы исключить нарушение фильтрационной прочности внутри самого грунта, в соответствии с СП 39.13330.2012 необходимо выполнение следующего условия:

$$J_{est,m} \leq \frac{J_{cr,m}}{\gamma_n}$$

$J_{est,m}$  - действующий средний градиент напора для грунта;  $J_{cr,m}$  - критический средний градиент напора для грунта.

Значения действующего среднего градиента напора для грунта в наиболее опасных зонах определено на основании расчета фильтрации (приложение Б): для сечения Д12 – 0,21 (грунт 2а – насыпной грунт, представленный в основном суглинком), для сечения Д20 – 0,0045 (грунт 2а – насыпной грунт, представленный в основном суглинком), для сечения Д28 – 0,15 (грунт 3 – песок мелкий).

Значение критического среднего градиента напора для грунтов основания, в соответствии с СП23.13330.2018: для песка – 0,32, для суглинка – 0,8.

Проверка условия фильтрационной прочности:

для сечения Д12:

$$0,21 < 0,8/1,1$$

для сечения Д20:

$$0,0045 < 0,8/1,1$$

для сечения Д28:

$$0,15 < 0,32/1,1$$

Условие фильтрационной прочности выполняется. Фильтрационные деформации грунта основания отсутствуют во всех рассмотренных поперечных сечениях.

## 5.2 Критериальные значения диагностических показателей ГТС наливных емкостных сооружений

Критериальные значения количественных и качественных диагностических показателей определены в соответствии с требованиями действующих норм и правил безопасности. При определении эксплуатационного состояния ГТС учитывались изменения исходных данных, технических решений, нормативных требований, принятых при проектировании ГТС, а также наличие и влияние условий эксплуатации, не предусмотренных в проекте. Качественные диагностические показатели назначены с учетом:

- нормативных документов;
- проектной и исполнительной документации ГТС;
- условий эксплуатации ГТС;
- сценариев потенциально возможных аварий ГТС с учетом местных конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружения, которые могут создать аварийное состояние.

На основе анализа влияния деструктивных процессов на состояние ГТС определены контролируемые показатели и их критериальные значения, соответствующие началу развития аварийного состояния.

Предельные значения количественных показателей состояния ГТС (после усиления дамб обвалования согласно настоящей проектной документации) приведены в таблице 5.4.

**Таблица 5.4 – Предельные значения количественных показателей состояния карт**

| Показатель состояния                            | К1    | К2    |
|---|-------|-------|
| Карта №59                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 21,00 | 20,90 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,37 | 20,40 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №64                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,60 | 22,50 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 21,42 | 22,00 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №66                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,10 | 22,00 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,28 | 21,50 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №67                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,10 | 22,00 |

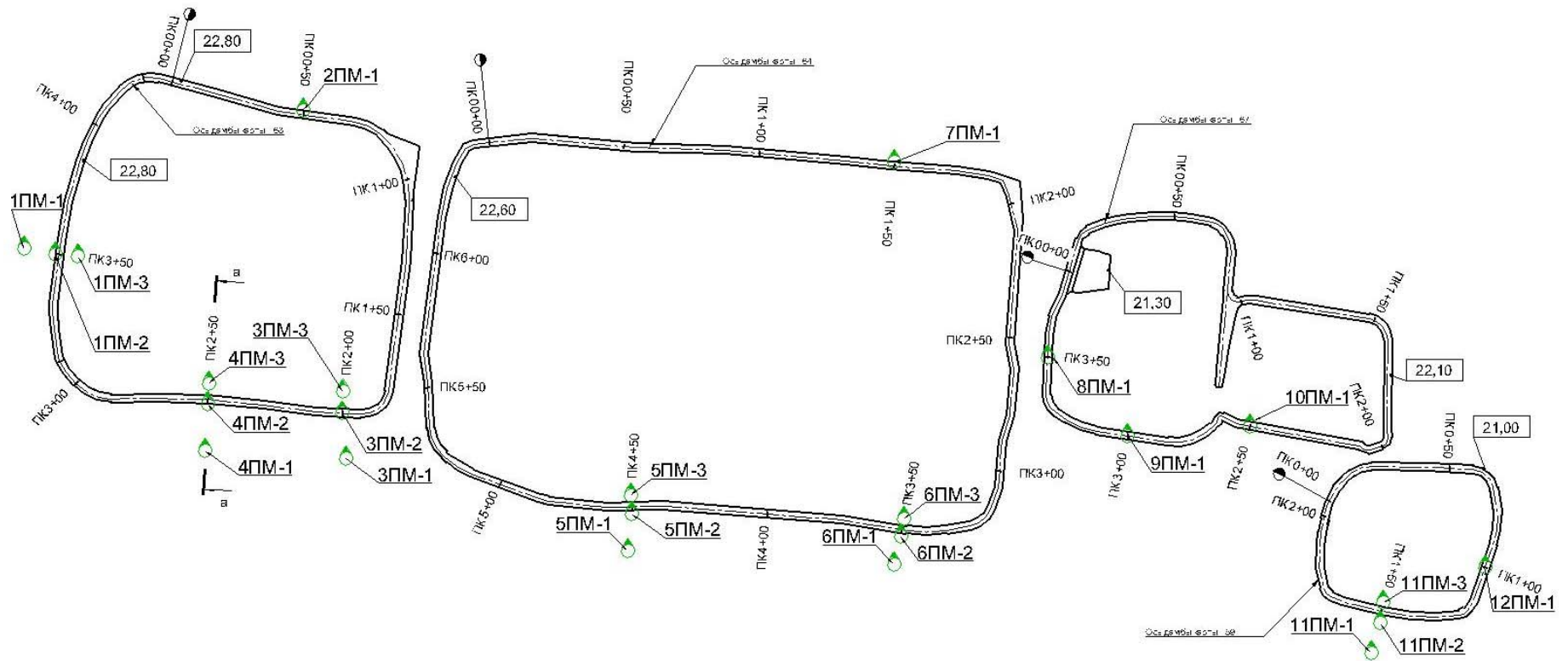
|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 20,30 | 21,50 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |
| Карта №68                                       |       |       |
| Минимальная отметка гребня дамбы обвалования, м | 22,80 | 22,70 |
| Минимальная ширина гребня, м                    | 3,00  | 2,50  |
| Уровень воды в карте, м                         | 22,17 | 22,20 |
| Крутизна откосов дамбы обвалования              | 2,00  | 1,80  |

Предельные значения качественных показателей состояния ГТС приведены в таблице 5.5.

**Таблица 5.5 – Предельные значения качественных показателей состояния ГТС**

| Показатель состояния     |   |
|--------------------------|---|
| Гребень дамб обвалования |   |
| К1                       | Целостность геотекстиля, незначительные просадки грунта, отсутствие пучения суглинистых грунтов |
| К2                       | Нарушение целостности геотекстиля, просадки глубиной до 0,1 м, пучение суглинистых грунтов      |
| Откосы дамб обвалования  |   |
| К1                       | Целостность геотекстиля, проектная крутизна откосов   |
| К2                       | Нарушение целостности геотекстиля, оползание бетононаполняемого мата                            |

# Приложение 1 Схема расположения КИА



### **20.3 Приложение.**

**Расчёт вероятного вреда, который может быть причинён жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС.**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Заместитель председателя Комитета  
по природопользованию, охране  
окружающей среды и обеспечению  
экологической безопасности

  
« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.  


**«УТВЕРЖДАЮ»**

Генеральный директор СПБ ГУПП  
«Полигон «Красный Бор»

  
« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.  

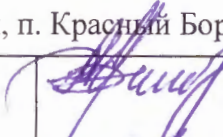
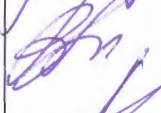

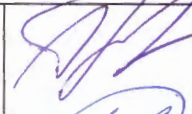
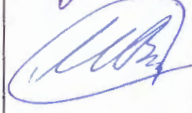





**РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОГО ВРЕДА,  
КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИЧИНЕН ЖИЗНИ,  
ЗДОРОВЬЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, ИМУЩЕСТВУ  
ФИЗИЧЕСКИХ И ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
АВАРИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ  
СПБ ГУПП «ПОЛИГОН «КРАСНЫЙ БОР»**

г. Колпино

2012 год

### Сведения о разработчиках документа

«Расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварий гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»» (далее Расчет вреда).

| № п/п  | Ф.И.О.         | Наименование организации, должность | Подписи   | Выполненные работы, раздел документа |
|--|----------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1  | 2              | 3                                   | 4   |                                      |
| СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»<br>187015, Ленинградская обл., Тосненский район, п. Красный Бор, ул. Культуры, д. 62А. |                |                                     |   |                                      |
| 1.   | Иванов А.Т.    | Главный инженер                     |     | Разделы 3.1, 3.2                     |
| 2.   | Иванов В.А.    | Начальник производства              |    | Разделы 1.1, 1.4, 1.5, 4.2           |
| 3.   | Филиппов А.В.  | Главный эколог                      |   | Разделы 3.1, 5.3                     |
| ООО «НИ ПКБ «ЭКОЛ»<br>195197, г. Санкт-Петербург, Полюстровский пр-т, д.61, лит. А, тел./факс 297-59-28.               |                |                                     |   |                                      |
| 1.   | Чусов А.Н.     | Генеральный директор, к.т.н.        |   | Общее руководство                    |
| 2.   | Романов М.В.   | Ст. научный сотрудник, к.т.н.       |   | Разделы 2 – 7                        |
| 3.   | Черемисин А.В. | Научный сотрудник, к.т.н.           |   | Разделы 1 – 2                        |
| 4.   | Хеймонен П.В.  | Инженер-гидротехник                 |   | Разделы 3.1, 3.2                     |
| 5.   | Рябухин О.А.   | Инженер                             |   | Разделы 4 – 5                        |
| 6.   | Томилова И.Ю.  | Техник                              |  | Оформление работы                    |



## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| Введение .....  | 6         |
| <b>1. Общие положения .....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1. Наименование владельца гидротехнического сооружения, его реквизиты .....   | 7         |
| 1.2. Дата составления документа .....   | 8         |
| 1.3. Основание для проведения расчета .....   | 8         |
| 1.4. Месторасположение гидротехнического сооружения .....   | 9         |
| 1.5. Годы пуска сооружения во временную и постоянную эксплуатацию, наличие актов приемки ГТС во временную и постоянную эксплуатацию ..... | 9         |
| 1.6. Наименование и реквизиты организаций, привлеченных владельцем гидротехнических сооружений к определению вероятного вреда .....       | 9         |
| <b>2. Общая климатическая и гидрологическая характеристика района исследований .</b>  | <b>10</b> |
| 2.1. Природно-климатические условия .....   | 10        |
| 2.2. Гидрологические условия района расположения ГТС .....  | 12        |
| 2.3. Инженерно-геологические условия .....  | 16        |
| 2.4. Сейсмические условия .....   | 19        |
| <b>3. Основные сведения о ГТС .....</b>   | <b>20</b> |
| 3.1. Состав ГТС .....   | 20        |
| 3.2. Современное состояние ГТС .....  | 23        |
| <b>4. Возможные последствия от аварий ГТС и оценка вероятного вреда .....</b>   | <b>29</b> |
| 4.1. Общие положения .....  | 29        |
| 4.2. Описание и обоснование принятых к расчету сценариев аварий гидротехнического сооружения .....  | 30        |
| 4.3. Качественная оценка риска .....  | 34        |
| 4.4. Количественный анализ риска .....  | 36        |
| 4.4.1. Интегральная оценка опасности аварии ГТС .....   | 37        |
| 4.4.2. Интегральная оценка уязвимости ГТС .....   | 38        |
| 4.5. Методика расчета гидродинамической аварии .....  | 39        |
| 4.5.1. Основные уравнения .....   | 40        |
| 4.5.2. Численный алгоритм .....   | 41        |
| 4.5.3. Постановка граничных условий .....   | 43        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.6. Указания на используемые методические рекомендации, нормы оценки размера ущерба, обоснование их использования при определении размера вероятного вреда .....  | 44        |
| 4.7. Перечень использованных при определении вероятного вреда данных с указанием источников их получения .....   | 45        |
| 4.8. Принятые при определении вероятного вреда допущения .....   | 47        |
| 4.9. Последовательность определения вероятного вреда .....   | 47        |
| 4.9.1. Общие положения .....   | 47        |
| 4.9.2. Расчет размера вреда жизни и здоровью физических лиц .....  | 48        |
| 4.9.3. Ущерб основным и оборотным фондам предприятий, кроме основных и оборотных фондов владельца ГТС .....  | 48        |
| 4.9.4. Ущерб готовой продукции предприятий .....   | 48        |
| 4.9.5. Ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду и имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений | 48        |
| 4.9.5.1. Ущерб элементам транспорта и связи .....  | 49        |
| 4.9.5.2. Ущерб жилому фонду и имуществу граждан .....  | 49        |
| 4.9.5.3. Ущерб сельскохозяйственному производству .....  | 49        |
| 4.9.5.4. Ущерб лесному хозяйству .....   | 49        |
| 4.9.5.5. Ущерб от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду .....  | 49        |
| 4.9.5.6. Ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений .....  | 50        |
| 4.9.6. Расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии .....   | 50        |
| 4.9.7. Прочие виды ущерба .....  | 50        |
| 4.10. Исходные данные и расчетные сценарии .....   | 50        |
| 4.10.1. Исходные данные .....  | 50        |
| 4.10.2. Расчетные сценарии .....   | 54        |
| <b>5. Результаты расчета .....</b>   | <b>57</b> |
| 5.1. Результаты численного моделирования гидродинамической аварии .....  | 57        |
| 5.2. Характеристика территорий и объектов, попадающих в зону затопления .....  | 58        |
| 5.3. Оценка ущерба при аварии ГТС .....  | 58        |
| 5.3.1. Результаты расчета размера вреда жизни и здоровью физических лиц .....  | 58        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.3.2. Результаты оценки ущерба основным и оборотным производственным фондам .....  | 59        |
| 5.3.3. Результаты оценки ущерба готовой продукции предприятий .....   | 59        |
| 5.3.4. Результаты оценки ущерба элементам транспорта и связи, жилому фонду и имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварии водозаборных сооружений ..... | 59        |
| 5.3.4.1. Результаты оценки ущерба элементам транспорта и связи .....  | 59        |
| 5.3.4.2. Результаты оценки ущерба жилому фонду и имуществу граждан .....  | 59        |
| 5.3.4.3. Результаты оценки ущерба сельскохозяйственному производству .....  | 59        |
| 5.3.4.4. Результаты оценки ущерба лесному хозяйству .....   | 60        |
| 5.3.4.5. Результаты оценки ущерба от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду .....  | 60        |
| 5.3.4.6. Результаты оценки ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений .....   | 65        |
| 5.3.5. Оценка расходов, связанных с ликвидацией последствий аварии .....  | 65        |
| 5.3.6. Результаты оценки прочих видов ущерба .....  | 66        |
| 5.3.7. Результаты оценки общего ущерба .....  | 66        |
| 5.4. Выводы .....   | 68        |
| <b>6. Перечень использованных документов, которые устанавливают количественные и качественные характеристики аварий гидротехнических сооружений, чрезвычайных ситуаций и их последствий .....</b>   | <b>69</b> |
| <b>7. Приложения .....</b>  | <b>73</b> |
| 7.1. Схема района расположения ГТС .....  | 74        |
| 7.2. Схема расположения гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» .....   | 75        |
| 7.3. Верификация и апробация программного комплекса FLOW-3D .....   | 76        |
| 7.4. Результаты моделирования гидродинамических аварий на картах №68 и №64 .....  | 80        |

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий расчет выполнен в составе работ по разработке Декларации безопасности гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» «Наливные емкостные сооружения (карты № 59, 66, 67, 64, 68)» в соответствии с требованиями совместного приказа МЧС России, Минэнерго России, Минприроды России, Минтранспорта России и Госгортехнадзора России от 18.05.2002г. №243/150/270/68/89 «Об утверждении Порядка определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения» и положениями «Методики определения размера вреда ...» от 15.08.2003г. № 482/175а [14н] и от 29.12.2003г. № 776/508 [7н] (далее по тексту: Методика [7н, 14н]).

Основной целью работы является расчет размера вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения, для определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности владельца ГТС за вред, причиненный аварией.

В соответствии с действующими методиками [7н, 14н], при определении возможного ущерба в результате аварии гидротехнических сооружений наряду с материальным (экономическим) ущербом рассчитывается ущерб окружающей среде (поверхностным водам, водным биоресурсам), а также социальный ущерб, учитывающий возможные социально-экономические потери и затраты, связанные с гибелью, заболеваниями или травмированием людей.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### *1.1. Наименование владельца гидротехнического сооружения, его реквизиты*

Собственником гидротехнических сооружений является г. Санкт-Петербург.

На основании распоряжения Администрации г. Санкт - Петербурга от 28.01.03г. №145-ра Санкт-Петербургское Государственное унитарное природоохранное предприятие «Полигон «Красный Бор» передано в ведение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Эксплуатирующая организация:

Санкт-Петербургское государственное унитарное природоохранное предприятие «Полигон «Красный Бор» (СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»).

Юридический адрес: 187015, Ленинградская обл., Госненский район, п. Красный Бор, ул. Культуры, д. 62А.

Почтовый адрес: 196655, Санкт-Петербург, г. Колпино, а/я 121, тел.: (812)448-55-03, (812)309-30-09; факс: (812)309-30-07, e-mail: [Info@poligonkb.ru](mailto:Info@poligonkb.ru), адрес страницы в Интернете: <http://poligonkb.ru>

- ✓ ИНН/КПП 7817007454/471601001
- ✓ р./сч. 40602810920000000025
- ✓ корр./сч. 30101810200000000704
- ✓ БИК 044030704, филиал ОПЕРУ в ОАО Банк ВТБ в Санкт-Петербурге, г. Санкт-Петербург
- ✓ Код по ОКПО 05229546
- ✓ Код по ОКОНХ 90211
- ✓ СОАТО 1140403
- ✓ СООГУ 4744
- ✓ ОКОГУ 49003
- ✓ КФС 13
- ✓ КОПФ 42
- ✓ ОГРН 1027808763454
- ✓ ОКАТО 41248554000
- ✓ Код по ОКВЭД 90.00.2

## **1.2. Дата составления документа**

IV квартал 2012 г.

## **1.3. Основание для проведения расчета**

Расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения наливных емкостных сооружений (карт) СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» ранее был выполнен эксплуатирующей организацией в 2008 г. с привлечением специалистов ООО «НПК Проектводстрой».

Настоящий расчёт вероятного вреда в результате аварии гидротехнического сооружения наливных емкостных сооружений (карт) СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» выполняется в связи с истечением срока действия старой и разработкой декларации безопасности ГТС, выполняемой в соответствии с требованиями статьи 10 Федерального закона РФ № 117 «О безопасности гидротехнических сооружений» [2н].

Основанием для проведения расчета вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», являются:

- Федеральный Закон «О безопасности гидротехнических сооружений» [2н];
- Правила определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения. Утв. Постановлением Правительства РФ от 18.12.2001 г. № 876 [1н];
- Порядок определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения. Утв. совместным приказом МЧС, Минэнерго, МПР, Минтранса и ГТН России № 3493 от 18.05.2002 г., зарегистрировано в Минюсте 03.06.2002 г. № 3493 [3н];
- Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства. Утв. приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 г. №87 [12н];
- Постановление Правительства РФ. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. № 344 от 12 июня 2003 г. [4н];

- Постановление Правительства РФ. О внесении изменений в приложение № 1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 410 от 1 июля 2005 г. [5н];

- Приказ МПР России от 02.12.2002 г. № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» (с изменениями на 30 июля 2003 года - Приказ МПР России от 30.07.2003 г. № 663) [6н].

#### ***1.4. Месторасположение гидротехнического сооружения***

Территория полигона расположена в 30 км от г. Санкт-Петербурга и в 4,5 км к юго-востоку от г. Колпино, на северо-востоке Тосненского района Ленинградской области. Ближайший населенный пункт - дер. Феклистово находится на расстоянии 1,2 км южнее полигона. Ситуационный план приведен в Приложении 7.1.

#### ***1.5. Годы пуска сооружения во временную и постоянную эксплуатацию, наличие актов приемки ГТС во временную и постоянную эксплуатацию***

Кольцевой канал, магистральный канал, наливные емкостные сооружения (карты №№ 59, 64, 66, 67, 68): строились вплоть до 1977 г.

Система внутренних каналов (кюветов), головной шлюз-регулятор – 1999 г.

Сооружение № 130 – 2006 г.

Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы – 1998 г.

Актов Государственной комиссии приемки объектов в постоянную эксплуатацию не имеется.

#### ***1.6. Наименование и реквизиты организаций, привлеченных владельцем гидротехнических сооружений к определению вероятного вреда***

Организация-исполнитель: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательское и проектно-конструкторское бюро «ЭКОЛ»» (ООО «НИ ПКБ «ЭКОЛ»).

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Полостровский пр-т, д.61, лит. А, тел./факс 297-59-28.

Банковские реквизиты:

ИНН 7804469726 КПП 780401001

Банк получателя: ОАО «БАЛТИНВЕСТБАНК» в г. Санкт-Петербурге

р/сч 40702810700000028124

БИК 044030705 ОГРН 1117847409756

## 2. ОБЩАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Природно-климатические условия

Климат Ленинградской области - атлантико-континентальный с умеренно холодной зимой и нежарким влажным летом. Его своеобразие обуславливают циркуляционные процессы, происходящие в атмосфере, характер подстилающей поверхности и приток солнечной радиации, зависящий от географической широты.

По данным метеорологических наблюдений преобладающее направление ветров в среднем за год - южной и западной четверти, при этом повторяемость направлений мало различается между собой, что говорит о небольшой устойчивости ветров.

В холодное время года наиболее холодными являются ветры северные, северо-восточные и восточные, что определяется антициклонами, расположенными над северными территориями Европейской части страны. При западных и юго-западных ветрах, как правило, наступает потепление. В теплое время года жаркая погода устанавливается при ветрах юго-восточных и южного направления.

Скорость ветра слабо меняется в течение года и в среднем составляет около 3÷4 м/с. Около 85 % случаев в районе СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» приходятся на ветра, не превышающие 7 м/с, с увеличением скоростей ветра повторяемость их быстро уменьшается. Штилевая погода, как и периоды со скоростью ветра свыше 15 м/сек, наблюдается редко, не более 5-6 дней в году. Роза ветров представлена в табл. 2.1.1.

Таблица 2.1.1

#### Преобладающая роза ветров Ленинградской области

| Среднегодовая роза ветров, %  |    |
|---|----|
| С   | 17 |
| СВ  | 3  |
| В   | 10 |
| ЮВ  | 10 |
| Ю   | 14 |
| ЮЗ  | 9  |
| З   | 26 |
| СЗ  | 9  |
| Скорость ветра, повторяемость превышения которой по многолетним данным составляет 5%, м/с | 7  |



В соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» (с изменениями №1 Постановления Госстроя России № 164 от 24.12.2002 г.) [15н] территория расположения предприятия относится к строительно-климатическому району II Б для которого:

- среднемесячная температура воздуха в январе от -3 до -5°С;
- средняя скорость ветра за три зимних месяца - 5 и более м/с;
- среднемесячная температура воздуха в июле от +12 до +21°С;
- среднемесячная относительная влажность воздуха в июле - более 75 %.

В табл. 2.1.2 приведены сведения о годовом распределении среднемесячных температур и количества осадков для района расположения предприятия.

Таблица 2.1.2

**Среднемесячные климатические показатели**  
(по данным метеорологических станций Пушкина)

| Месяц    | Климатические показатели                |   |
|----------|---|---|
|          | Среднемесячная температура воздуха, в С | Среднемесячное количество осадков, в мм |
| 1        | 2                                       | 3                                       |
| Январь   | -8,1                                    | 31                                      |
| Февраль  | -8,5                                    | 30                                      |
| Март     | -4,4                                    | 29                                      |
| Апрель   | 2,6                                     | 36                                      |
| Май      | 9,2                                     | 47                                      |
| Июнь     | 13,8                                    | 68                                      |
| Июль     | 16,6                                    | 66                                      |
| Август   | 14,7                                    | 86                                      |
| Сентябрь | 8,9                                     | 69                                      |
| Октябрь  | 4,0                                     | 51                                      |
| Ноябрь   | -1,3                                    | 44                                      |
| Декабрь  | -6,0                                    | 38                                      |
| За год   | 3,5                                     | 595                                     |

Геологическое строение и рельеф территории расположения СПб ГУИП «Полигон «Красный Бор» определяются его положением в полосе склона Балтийского кристаллического щита в непосредственной близости к области выхода древних палеозойских отложений (кембрийские глины) и докембрийских пород практически на дневную поверхность. Коренные породы - кембрийские отложения представлены в основном сине-зелёной глиной - отложением мелководного морского залива, на дне которого оседал вязкий ил. Наиболее распространенными поверхностными наносами

являются валунные суглинки, супеси и пески ледникового и водно-ледникового происхождения. Из послеледниковых образований распространены залежи торфа. Почвы, развитые на слабопроницаемых породах и равнинных территориях в условиях избытка атмосферных осадков (как правило, переувлажнены) подзолистого и подзолисто-болотного типа; бессточные впадины заняты болотами. Сельскохозяйственные, в прошлом лесные, почвы в своих свойствах отражают первоначальный почвообразовательный процесс.

Лесные массивы подходят к СПБ ГУПП «Полигон «Красный Бор» вплотную с восточной, северной и западной сторон. Они представлены, в основном, хвойным лесом южно-таёжной подзоны на границе со средней тайгой. Коренными являются сосновые и еловые леса. Коренной растительный покров сильно изменён в результате деятельности человека. На месте ельников производные осиновые и берёзовые леса, сероольховые заросли. Весьма характерны для района смешанные берёзово-елово-сосновые леса. Луга имеют меньшее распространение и представлены главным образом луговым разнотравьем. Большая часть лугов закустарена и заболочена.

## ***2.2. Гидрологические условия района расположения ГТС***

СПБ ГУПП «Полигон «Красный Бор» занимает участок, расположенный в зоне избыточного увлажнения (где слой осадков всегда превышает испарение) на водоразделе между водосбором р. Б.Ижорки, которая впадает в р. Ижору, и ручья Безымянного, впадающего в р. Тосну. Кроме того, полигон находится на стыке трех геоморфологических зон: с юга располагается моренная равнина с мощным покровом четвертичных отложений ледникового периода, на востоке и западе полигона расположена озерно-ледниковая песчаная равнина, а в северной части – болотистая низменность. Водораздел между бассейнами рек Б.Ижорка и Тосна, проходящий через полигон, четко не фиксируется. При строительстве полигона были переработаны естественные тальвеги, устроена сеть отводных каналов, что привело к увеличению площади водосбора р. Б.Ижорка за счет водосбора ручья Безымянного примерно на 0,5км<sup>2</sup>.

Высотное положение территории полигона, расположенной на повышенных отметках относительно отметок прилегающего рельефа, при общем низинно-равнинном рельефе района со слабым поверхностным стоком, способствует минимизации площади водосбора действующих карт (водосборная площадь карт практически равна площади зеркала их водной поверхности – 7 га).

По периметру полигона устроен кольцевой канал, глубиной 4-5 м. Сток из кольцевого канала поступает в магистральный канал. Магистральный канал (мелиоративная канава) является частью мелиоративной сети, расположенной на территории Колпинского района Ленинградской области, вода из которого поступает в ручей Большой Ижорец (приток второго порядка р. Ижоры). Канал присоединяется к ручью на расстоянии 7,8 км от его устья. Таким образом, сток из кольцевого канала СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» перемешивается с водами р. Б.Ижорка и р. Ижора и поступает в р.Нева.

Проведенные гидрологические наблюдения и расчеты свидетельствуют о том, что с территории полигона в год стекает в среднем около 160 тыс. м<sup>3</sup> воды, образующейся за счет выпавших осадков и талых вод.

В настоящее время замкнутой водооборотной системы на полигоне нет. Данные по расходам р. Большой Ижорки, ручья Безымянного представлены по результатам натурных наблюдений 1995-1996 года в табл. 2.2.1-2.2.4.

Площадь бассейна ручья Большой Ижорец в месте впадения в него магистрального канала составляет 2,5 км<sup>2</sup>. Объем среднего годового стока ручья составляет 784 тыс.м<sup>3</sup>, максимальный расход 1% обеспеченности составляет 1,4 м<sup>3</sup>/с. Для кольцевого канала СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» максимальный сток весеннего половодья составляет 31,3 тыс.м<sup>3</sup> (1 % обеспеченность), а максимальный расход 0,024 м<sup>3</sup>/с.

Таблица 2.2.1

Среднедекадные расходы воды (числитель) и максимальные (знаменатель) из измеренных (в л.с) по створам на р. Б.Ижорка и руч. Безымянном за октябрь - декабрь 1995 г.

| Номер створа               | S, водосбора, км <sup>2</sup> | Октябрь   |           |           | Ноябрь    |           |           | Декабрь   |           |          |
|----------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|                            |                               | 1         | 2         | 3         | 1         | 2         | 3         | 1         | 2         | 3        |
| <b>Река Большая Ижорка</b> |                               |           |           |           |           |           |           |           |           |          |
| 4                          | 0,55                          | 0,9/1,20  | 1,1/1,32  | 1,3/1,45  | 1,5/1,64  | 1,7/2,25  | 2,3/2,64  | 1,5/2,35  | 1,0/1,72  | 1,0/1,47 |
| 8                          | 1,75                          |           |           |           |           |           |           |           |           |          |
| 9                          | 3,6                           | 2,8/2,95  | 3,1/3,63  | 3,7/4,32  | 4,8/5,15  | 5,5/6,36  | 7,5/7,62  | 4,4/5,43  | 2,7/2,85  | прмз/-   |
| 10                         | 0,75                          | 1,5/2,75  | 1,5/2,15  | 2,5/3,35  | 3,0/3,21  | 0,5/2,15  | 0,5/0,75  | 2,1/3,45  | 1,5/2,23  |          |
| 12                         | 10,5                          | 9,4/13,4  | 11,3/12,3 | 13,0/14,6 | 15,0/17,7 | 19,0/22,4 | 24,0/24,4 | 17,0/19,3 | 7,2/9,35  |          |
| 13                         | 15,65                         | 13,4/14,7 | 15,2/16,3 | 17,3/21,8 | 24,5/27,7 | 28,5/31,4 | 36,5/37,1 | 21,0/28,2 | 10,1/11,6 |          |
| <b>Ручей Безымянный</b>    |                               |           |           |           |           |           |           |           |           |          |
| 1                          | -                             | 0         | 0         | 0         | 0         | 0,3/0,75  | 2,3/2,85  | 0         | 0         | -        |
| 2                          | -                             | 0,7/0,95  | 1,4/1,43  | 1,4/1,45  | 2,0/2,15  | 2,0/2,23  | 3,0/3,15  | 1,5/2,05  | 1,3/1,45  | -        |
| 3                          | -                             | 0,6/0,72  | 0,7/0,79  | 0,9/0,35  | 1,9/2,14  | 1,5/1,95  | 6,0/6,45  | 0,8/1,75  | -         | -        |
| 4                          | 4,6                           | 1,3/1,65  | 2,2/2,47  | 2,0/2,15  | 3,2/3,45  | 3,5/3,95  | 11,3/14,1 | 2,3/2,56  | 1,9/2,10  | 1,3/1,45 |

Таблица 2.2.2

Среднедекадные расходы воды (числитель) и максимальные из измеренных (в л.с) по створам на р. Б.Ижорка и руч.Безымянном за январь - март 1996 г.

| Номер створа            | S, водосбора, км <sup>2</sup> | Январь   |          |          | Февраль  |           |           | Март      |           |           |
|-------------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                         |                               | 1        | 2        | 3        | 1        | 2         | 3         | 1         | 2         | 3         |
| <b>р.Большая Ижорка</b> |                               |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
| 4                       | 0,55                          | 0,9/0,98 | 0,8/0,87 | 0,7/0,77 | 0,7/0,72 | 0,7/0,71  | 0,7/0,71  | 0,7/0,71  | 0,7/0,72  | 1,8/1,5   |
| 9                       | 3,6                           | прмз     | прмз     | прмз     | прмз     | прмз      | прмз      | прмз      | прмз      | 2,5/3,5   |
| 10                      | 0,75                          | 1,5/1,73 | 1,5/1,61 | 1,2/1,27 | 1,0/1,15 | 0,70/0,94 | 0,50/0,65 | 0,50/0,58 | 0,75/0,87 | 4,5/8,5   |
| 13                      | 15,65                         | 8,1/9,35 | 7,2/8,15 | 6,6/7,12 | 5,2/6,14 | 4,62/5,05 | 4,10/4,51 | 4,10/4,13 | 4,34/4,53 | 26,5/45,0 |
| <b>Ручей Безымянный</b> |                               |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
| 4                       | 4,6                           | 1,0/1,09 | 0,9/0,93 | 0,8/0,85 | 0,8/0,81 | 0,8/0,82  | 0,8/0,81  | 0,8/0,83  | 0,8/0,91  | 3,3/4,2   |

Таблица 2.2.3

Среднесуточные наблюдаемые расходы воды (числитель) и максимальные (знаменатель) по створам на  
р. Большая Ижорка, руч. Безымянный за апрель - июнь 1996 года

| Номер створа               | Площадь водосбора, км <sup>2</sup> | Апрель  |         |         | Май      |          |           | Июнь     |         |          |
|----------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|----------|---------|----------|
|                            |                                    | 1       | 2       | 3       | 1        | 2        | 3         | 1        | 2       | 3        |
| <b>Река Большая Ижорка</b> |                                    |         |         |         |          |          |           |          |         |          |
| 1                          | -                                  | 5/25    | 5/14    | 3/10    | 2,2/5,7  | 1,6/3,4  | 3,1/6,6   | 1,0/2,7  | 0,8/1,2 | 1,2/2,0  |
| 2                          | -                                  | 3/14    | 4/10    | 2/7     | 1,5/4,3  | 1,2/2,3  | 2,0/5,3   | 0,8/1,6  | 0,6/0,9 | 1,0/1,5  |
| 3                          | -                                  | 18/36   | 21/38   | 17/32   | 8/12     | 6,4/10,5 | 9,3/15,0  | 4,0/9,5  | 1,4/4,8 | 4,3/5,5  |
| 4                          | 0,55                               | 26/75   | 30/62   | 22/49   | 11/22    | 9,1/16,2 | 14,2/26,9 | 5,8/13,8 | 2,8/7,0 | 6,5/9,0  |
| 9                          | 3,6                                | 74/380  | 80/145  | 65/131  | 18/27    | 16/23    | 19/31     | 8/17     | 4,0/12  | 7,5/11,0 |
| 10                         | 0,75                               | 26/180  | 17/32   | 13/30   | 6/9      | 4,5/7,2  | 6,3/9,4   | 3,5/6,2  | 2,6/4,5 | 3,2/5,0  |
| 13                         | 15,65                              | 175/810 | 395/760 | 295/720 | 110/170  | 90/125   | 163/395   | 59/80    | 46/50   | 65/74    |
| <b>Ручей Безымянный</b>    |                                    |         |         |         |          |          |           |          |         |          |
| 1                          |                                    | 24/210  | 165/320 | 95/280  | 1,8/3,6  | 1,4/2,8  | 4,7/7,1   | 1,1/3,8  | 0,4/2,5 | 0,6/3,1  |
| 2                          |                                    | 18/210  | 42/75   | 30/68   | 4,8/7,5  | 3,7/6,1  | 6,4/9,7   | 1,5/4,5  | 0,5/3,4 | 0,7/3,8  |
| 3                          |                                    | 22/220  | 50/95   | 35/80   | 30/6,0   | 2,2/4,8  | 7,0/10,4  | 2,1/5,9  | 1,5/3,6 | 1,9/4,1  |
| 4                          | 4,6                                | 62/640  | 275/490 | 160/428 | 9,6/15,1 | 7,1/13,7 | 18/27     | 4,7/14   | 2,4/9,5 | 3,2/11,0 |

Таблица 2.2.4

Среднесуточные наблюдаемые расходы воды (числитель) и максимальные (знаменатель) по створам на  
р. Большая Ижорка, руч. Безымянный за июль - сентябрь 1996 года

| Номер створа               | Площадь водосбора, км <sup>2</sup> | Июль    |         |         | Август  |         |         | Сентябрь |         |         |
|----------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
|                            |                                    | 1       | 2       | 3       | 1       | 2       | 3       | 1        | 2       | 3       |
| <b>Река Большая Ижорка</b> |                                    |         |         |         |         |         |         |          |         |         |
| 4                          | 0,55                               | 4,4/6,1 | 3,1/7,3 | 1,9/3,4 | 1,4/1,7 | 1,6/2,0 | 0,7/1,4 | 0,6/1,5  | 0,9/2,1 | 1,3/2,3 |
| 9                          | 3,6                                | 5,8/7,3 | 3,8/7,9 | 2,2/2,7 | 1,8/2,1 | 2,3/2,5 | 1,5/2,1 | 1,5/2,3  | 2,5/3,1 | 4,0/4,7 |
| 10                         | 0,75                               | 2,4/4,3 | 1,7/5,6 | 1,4/1,8 | 1,1/1,3 | 1,2/1,4 | 0,9/1,1 | 0,4/1,2  | 0,6/2,1 | 0,9/2,3 |
| 13                         | 15,65                              | 47/58   | 38/62   | 34/39   | 29/32   | 31/38   | 25/32   | 29/34    | 75/84   | 81/93   |
| <b>Ручей Безымянный</b>    |                                    |         |         |         |         |         |         |          |         |         |
| 2                          |                                    | 0,7/0,8 | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       |
| 3                          |                                    | 1,4/2,1 | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       |
| 4                          | 4,6                                | 2,6/3,5 | 2,2/4,8 | 1,5/1,7 | 1,1/1,3 | 1,4/1,7 | 0,9/1,2 | 1,2/1,4  | 1,7/2,3 | 2,1/2,5 |

отсутствуют, возможно, в результате работ, проводившихся ранее в местах заложения скважин. В естественном состоянии суглинки плотные, от твердой до тугопластичной консистенции. По гранулометрическому составу они легкие, пылеватые с содержанием гравия и валунов до 15 %. Моренные суглинки достаточно однородны по минералогическому составу, который определен в основном составом коренных кембрийских глин, по которым двигался ледник.

Моренные суглинки покрывают породы нижнего кембрия, представленные лонтовасской свитой голубовато-зеленых пород, известных в геологической литературе под названием «синие» или кембрийские глины. Кровля кембрийских глин, как и кровля моренных суглинков, понижается в северном направлении. Мощность толщи прогнозируется в пределах полигона около 70,0 м, скважинами толща вскрыта до глубин 20,0 м. Консистенция кембрийских глин в естественных условиях твердая и полутвердая. Ломоносовская свита нижнего кембрия залегает в подошве кембрийских глин.

Физико-механические характеристики грунтов приведены в табл. 2.3.1.

#### ***2.4. Сейсмические условия***

Сооружения на сейсмостойкость не рассчитывались. Сейсмичность района расположения ГТС (в баллах шкалы MSK-64), согласно действующим нормативным документам (комплект карт ОСР-97, изменение №5 к СНиП II -7-81) - 5 баллов. Район не сейсмоопасен.

Согласно СНиП 23-01-99\* [15н] район расположения декларируемых ГТС относится к территориям, слабо подверженным оползневым процессам и не является селеопасным.

### 3. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГТС

#### 3.1. Состав ГТС

Для приема опасных отходов, образующихся на предприятиях Санкт-Петербурга и Ленинградской области, вблизи г. Колпино в 1969 г. был организован специализированный полигон «Красный Бор».

Основными направлениями СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» являются:

- сбор и транспортировка промышленных отходов (ПО) с предприятий Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- обезвреживание и захоронение ПО;
- входной контроль промышленных отходов, поступающих от предприятий и организации Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- контроль за состоянием окружающей среды в санитарно-защитной зоне полигона;
- технологический контроль процессов обезвреживания и размещения отходов.

Полный перечень и назначение гидротехнических сооружений, принадлежащих СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», приведен в табл. 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Полный перечень и назначение гидротехнических сооружений, принадлежащих СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»

| № п/п | Наименование                         | Кол. ед. | Основные технические данные   | Назначение   |
|-------|--------------------------------------|----------|---|--|
| 1.    | Кольцевой канал                      | 1        | Канал с железобетонным лотком и грунтовыми откосами   | Перехват поверхностного стока, образующегося за пределами территории полигона.   |
| 2.    | Система внутренних каналов (кюветов) | 1        | Канал с железобетонным лотком с бетонными перемычками и откосами, выполненными из монолитного бетона. | Для сбора и транзита поверхностного стока, образующегося на территории полигона. |
| 3.    | Магистральный канал                  | 1        | Канал с грунтовыми откосами, по дну канала (первые 500 м) железобетонный лоток.                       | Отводящий канал от кольцевого канала к реке Большая Ижорка.                      |
| 4.    | Головной шлюз-                       | 1        | Подъемное устройство  | Используется в случае аварийной ситуации на                                      |



|    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|--|
|    | регулятор  |    | Затвор слива двухкамерного   | полигоне, исключает попадание загрязненных сточных вод в магистральный канал – р.Б.Ижорка – р.Ижора – р.Нева.  |
| 5. | Наливные емкостные сооружения - карты                  | 5  | Карты № 64 и № 68  | Прием органических промышленных отходов в таре и без тары.   |
|    |  |    | Карта № 67   | Прием отходов неорганического состава.   |
|    |  |    | Карта № 66   | Прием верхнего слоя из карты № 59 по технологическому понижению.   |
|    |  |    | Карта № 59   | Прием верхнего слоя из карты № 66 по технологическому понижению.   |
| 6. | Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы | 10 | Унифицированные водопропускные трубы диаметром 300-400 мм и 1400 мм (на въезде), и 500 мм (на кольцевом канале с северной стороны) | Трубчатые переезды через кольцевой и внутренний каналы.  |
| 7. | Сооружение №130  | 4  | Четырехсекционное железобетонное емкостное сооружение заглубленного типа   | Для накопления, усреднения, очистки ливневых вод с территории полигона и канализации промышленных сточных вод. |

Всего на территории СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» размещено 52 карткотлованов, из которых на сегодняшний день 5 действует (№№ 64, 68, 66, 67, 59). Схема расположения гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» представлена в Приложении 7.2.

По периметру полигона прорыт кольцевой канал, глубиной 4-5 метров. Сток из канала поступает в магистральный канал, который в свою очередь впадает в реку Большая Ижорка. Река Большая Ижорка впадает в р. Ижора в устьевой ее части, при впадении в р. Неву. Таким образом, сток из кольцевого канала СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» перемешивается с водами р. Большая Ижорка и р. Ижора и поступает в р. Нева.

Промышленные отходы принимаются в соответствии с СанПиН 2.1.7.13.22-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» в наливные емкостные сооружения (карты № 59, 66, 67, 68, 64),

выработанные в толще кембрийских глин. Временный технологический процесс заключается в размещении промышленных отходов с учётом их состава в карты, где они взаимно нейтрализуются и обезвреживаются. Отходы хранятся в картах до момента запуска в эксплуатацию экспериментального предприятия по переработке промышленных отходов Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Содержимое карт, в соответствии с проектом на строительство, подлежит полному изъятию и переработке на мощностях строящегося предприятия, действующие наливные емкостные сооружения (карты № 59, 66, 67, 68, 64) будут засыпаны и рекультивированы с организацией гидроизоляционного слоя, обеспечения отвода поверхностных незагрязненных вод с посевом трав и благоустройством территории.

Наливные емкостные сооружения - карты ГУПП «Полигон «Красный Бор» изначально не проектировались как гидротехнические сооружения (ГТС). Уровень содержимого карт (загрязнённых сточных вод) в них должен был быть ниже на 0,5 м от поверхности земли, последующие обваловки карт подняли отметки уровней до 1 м выше поверхности земли. Актов Государственной комиссии приемки объектов в постоянную эксплуатацию не имеется.

Полигон принимает промышленные токсичные отходы 1-4 классов опасности от предприятий Санкт-Петербурга и Ленинградской области, при этом в карты поступают отходы 2-4 класса. Радиоактивные и сильнодействующие отравляющие вещества на Полигоне отсутствуют.

В соответствии с приложением Б «Классы гидротехнических сооружений» (таблица Б.1) СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» [19н] гидротехнические сооружения, принадлежащие СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» относятся к IV классу.

На предприятии имеется «Проект мониторинга безопасности гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», согласованный генеральным директором ООО «НПФ «КАРБОН» Ю.И. Кутеповым и утвержденный генеральным директором СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» в 2009 г.

Помимо регулярных визуальных наблюдений, на наливных емкостных сооружениях производятся наблюдения за уровнями отходов (по водомерным рейкам, установленных на картах). Данные заносятся в журнал наблюдений за уровнями.

Кроме того, в 2008 г. ООО «НПК «Проектводстрой» были установлены пьезометрические скважины на дамбах обвалования карт №№ 64, 68:

— № 64 имеются восемь наблюдательных скважин;

— № 68 имеются четыре наблюдательные скважины.

Схема расположения пьезометров представлена в Декларации безопасности.

По факту данные наблюдательные скважины не используются сотрудниками СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» в качестве КИА для контроля за фильтрационными процессами.

Система автоматизированного контроля сбора и обработки натуральных данных отсутствует.

### **3.2. Современное состояние ГТС**

#### ***Водоподпорные сооружения***

Карты ГУПП «Полигон «Красный Бор» представляют собой котлованы, заглубленные в практически непроницаемую толщу кембрийских глин. Обваловки карт также выполнены из кембрийских глин.

Наливные сооружения – карты ГУПП «Полигон «Красный Бор» изначально не проектировались как гидротехнические сооружения. Уровень жидких отходов в них должен был быть ниже на 0,5 м от поверхности земли, последующие обваловки карт подняли отметки уровней на 2 – 3,5 м выше поверхности земли. При этом дамбы обвалования также не проектировались и не строились как гидротехнические сооружения.

#### ***Инженерно-геологическое строение дамб***

Грунтовые насыпные дамбы возведены из смеси кембрийских глин и суглинков со средней плотностью сухого грунта  $\gamma = 2710 \text{ кг/м}^3$ . Средний размер частиц грунта  $d_{50} = 0,0049 \text{ мм}$ , коэффициент пористости  $e = 0,64$ , угол внутреннего трения –  $21,8^\circ$ . Высокая дисперсность глин обуславливает очень мелкий размер пор. Содержание в этих породах всей влаги в физически связанном состоянии приводит к крайне малым размерам активной пористости, а иногда к ее полному отсутствию. Все, вместе взятое, определяет весьма низкие значения коэффициента фильтрации глин, величины которого составляют менее  $10^{-6} \text{ м/сут}$ .

#### ***Обводненность тела дамб***

Согласно результатам исследований, проведенных ООО «НПК Проектводстрой» в 2008 г., при бурении 12 скважин грунтовые воды вскрыты в теле дамб на глубинах:

- 64 карта – в диапазоне 0,5 ÷ 2,94 на абс. отм. 18,24 ÷ 17,51;
- 68 карта – в диапазоне 2 ÷ 3 м на абс. отм. 19,55 ÷ 17,25.

Методом корреляционного анализа было установлена гидравлическая связь уровней грунтовых вод с содержимым карты № 64. В остальных пьезометрах гидравлическая связь

достаточно слабая и изменения уровней происходит неравномерно со значительной инерцией.

Основные параметры наливных емкостных сооружений представлены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1

**Параметры наливных емкостных сооружений**

| Номер карт   | 64      | 68     | 67    | 66    | 59    |
|--|---------|--------|-------|-------|-------|
| Габариты   |         |        |       |       |       |
| Габариты по верху на уровне дневной отметки, (м×м);        | 200×130 | 111×92 | 76×45 | 55×30 | 40×30 |
| Площадь поверхности, м <sup>2</sup>                        | 26000   | 10580  | 3420  | 1650  | 1200  |
| Габариты по низу, (м×м);                                   | 160×106 | 100×80 | 60×40 | 35×26 | 28×26 |
| Площадь основания, м <sup>2</sup>                          | 16960   | 8000   | 2400  | 980   | 728   |
| Глубина от дневной отметки поверхности земли, м            | 24      | 10     | 9     | 6,5   | 9     |
| Объем до дневной отметки поверхности земли, м <sup>3</sup> | 511672  | 92600  | 26055 | 8454  | 8590  |

Карты оборудованы подъездом, площадкой для транспорта.

*Промышленные жидкие отходы, содержащие органические вещества*, доставляются в карты №№ 64, 68 автомашинами, оборудованными передней выхлопной трубой, огнетушителем, заземлением (для снятия электростатического заряда). В котловане отходы отстаиваются, происходит их разделение на слои. Класс опасности – II - IV.

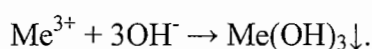
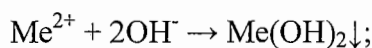
Верхний слой из карты с органическими отходами представляет собой слой горючих отходов, который собирается ассенизационными машинами и доставляется на участок термического обезвреживания, где перекачивается в топливные емкости через сетчатые фильтры для избегания попадания механических примесей.

Негорючие отходы (средний слой в картах – водный слой) состоят из растворенных в воде органических и неорганических соединений, которые поступают на участок термического обезвреживания по подземному трубопроводу в кессоны УТО.

*Промышленные отходы, содержащие неорганические вещества* (отходы гальванического производства) доставляются в карты №№ 59, 66, 67, автомашинами, оборудованными средствами выгрузки – сливным шлангом (4 м). Класс опасности – II - IV.

Жидкие промышленные отходы неорганического состава обезвреживаются на полигоне химической нейтрализацией, которая осуществляется в трех последовательно расположенных котлованах – картах.

В карте № 67 происходит осаждение механических примесей, взвесей, солей, которые могут выпасть в осадок при сливе жидких отходов. После отстаивания верхний слой перекачивается (или самотеком) в карту № 66, в которую осуществляется прием сильно щелочных отходов и коагулянтов (жидкое стекло). При достижении pH от 8,5 до 9,5 происходит полное осаждение гидроокисей тяжелых металлов:



Затем верхний слой из карты № 66 переливается в карту № 59, в которой происходит процесс отстаивания. В растворе карты № 59 содержатся сульфаты, хлориды, нитраты, карбонаты натрия, калия, кальция, магния. После отстаивания осветленный слой жидкости из карты подается на обезвреживание на УТО.

### ***Водозаборные и водосбросные сооружения***

Шлюз-регулятор представляет собой 2-х камерный слив с подъемным устройством и затвором.

Железобетонная камера слива – 1,45×1,75×2,2 м.

Подъемное устройство предназначено для подъема или опускания затвора в 2-х камерном сливе и имеет следующие характеристики:

1. Расчетное усилие для подъема затвора Q = 2200 кгс.
2. Усилие на маховике ≈ 25 кгс.
3. Высота подъема затвора – 1,0 м.
4. Масса подъемного устройства – 172 кг.

Затвор 2-х камерного слива представляет собой прямоугольник 2,2×1,27 м.

Шлюз-регулятор эксплуатируется на открытой площадке.

### ***Прочие гидротехнические сооружения***

#### ***Кольцевой канал***

Кольцевой канал предназначен для перехвата поверхностного стока, образующегося за пределами территории полигона и отвода в магистральный канал.

Основанием сооружения служит суглинок легкий пылеватый твердый.

Кольцевой канал имеет земляные откосы с заложением 1:2 и 1:1,5, крепление откосов – посев трав, по дну канала уложен железобетонный лоток. В восточной части полигона откосы пологие.

Ширина ж/б лотка по дну – 1,0 м.

Высота ж/б лотка – 0,60 м.

Глубина канала – 4-5 м.

Длина кольцевого канала – 3169 м.

#### *Магистральный канал*

Магистральный канал – отводящий канал от кольцевого канала к реке Большая Ижора.

Основанием сооружения служит суглинок легкий пылеватый твердый.

Магистральный канал имеет земляные откосы с заложением 1:2 и 1:1,5, крепление откосов – посев трав, по дну канала (первые 500 м) уложен железобетонный лоток.

Ширина ж/б лотка по дну – 1,0 м.

Высота ж/б лотка – 0,60 м.

Длина магистрального канала – 2875 м.

#### *Оборудование сооружений*

Магистральный и кольцевой каналы на полигоне оборудованы лестницами и мостиками для отбора проб, разработанными в соответствии с требованиями СНиП 23-81 и СНиП 2.01.07-85:

- кольцевой канал – 2 шт.;

- магистральный канал – 3 шт.

#### *Внутренний канал*

Внутренний канал предназначен для сбора и транспорта поверхностного стока, образующегося на территории полигона.

Основанием сооружения служит суглинок легкий пылеватый твердый.

Внутренний канал представляет собой железобетонный лоток Л 7-5 серии 3.006.1-2/67 с устройством перфорации в стенках лотка. Откос выполнен монолитным бетоном класса В-30 с заложением 1:1,5.

Ширина ж/б лотка по дну – 1,0 м.

Высота ж/б лотка – 0,60 м.

Ширина канала по верху – 3-4 м.

Длина внутреннего канала – 1500 м.

### *Трубчатые переезды*

Трубчатые переезды через внутренний канал представляют собой металлические трубы диаметром 300-400 мм – 7 шт.

Трубчатые переезды через кольцевой канал:

- на въезде диаметр трубы 1400 мм – 1 шт.;
- с северной стороны – трубчатый переезд (металлическая труба) диаметром 1300 мм (у сооружения № 130) и трубчатый переезд (железобетонная труба) диаметром 500 мм (у печей).

### *Сооружение № 130*

Сооружение № 130 предназначено для выполнения функции пруда-накопителя сточных вод в технологической системе завода по переработке промышленных токсичных отходов и рекультивированной территории полигона. Одновременно сооружение должно сглаживать сезонную неравномерность образующихся отходов (зависящую от атмосферных осадков) и срезать пики весеннего половодья и дождевых паводков.

В основании сооружения повсеместно залегают синие кембрийские глины.

Сооружение представляет собой 4-х секционное железобетонное емкостное сооружение заглубленного типа с объемом 28844 м<sup>3</sup>. Секции одинаковых размеров имеют нумерацию I, II, III и IV с запада на восток. Сооружение по середине каждой секции разрезано температурно-деформационным швом.

Напорный фронт образуют карты СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», другие гидротехнические сооружения напорного фронта не образуют.

Первоначально на СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» возведение дамб обвалования было выполнено собственными силами сотрудников полигона, что было вынужденной мерой в виду угрозы растекания содержимого карт при переполнении их емкостей.

В 2009 г. для приведения дамб обвалования в соответствии нормативным требованиям к ГТС ООО «НПК Проектводстрой» был разработан «Рабочий проект дамб обвалования действующих наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Однако, к настоящему времени, данный проект был реализован только на двух картах (№ 64 и № 68) из пяти действующих.

Конструкция и материалы дамб обвалования № 59, 66, 67 не соответствуют нормам проектирования для хранилищ жидких отходов промышленности (СНиП 2.01.28-85 «Пособие по проектированию полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных

промышленных отходов») и нормам проектирования земляных дамб (СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов»).

На картах № 59, 66, 67 отсутствует сплошное обвалование, что является нарушением п.9.14. ПБ 03-438-02, согласно которому при нарушении сплошности тела дамб сброс в него должен быть немедленно прекращен и выполнены мероприятия согласно плану ликвидации аварий. Заложение верхового откоса дамб 1:1,2 не обеспечивает устойчивого состояния откоса, сложенного глинистыми грунтами. Ширина гребня не одинаковая по дамбам, на картах № 59, 66, 67 она составляет 1,5, вместо 3 м, рекомендованных СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов». Кроме того, на дамбах обвалования не выполнены крепления откосов (СНиП 2.06.05-84). По внешнему (низовому) откосу дамб отсутствует дренажный слой, который способствует отводу дождевых вод от насыпного тела дамбы и предотвращает тем самым снижение прочностных характеристик грунтов дамбы, приводящее к развитию циклических оползневых деформаций.

Согласно ПБ 03-438-02 «Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов» превышение гребня над уровнем содержимого карт должно быть не менее 1 м. На момент преддекларационного обследования от 03.12.2012 г. данные условия выполнялись.

Специалистов с гидротехническим образованием на предприятии нет. В СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» имеется вся необходимая нормативно-техническая документация, имеется возможность оперативного ознакомления с новыми документами через поисковые компьютерные программы, организован учет и хранение имеющейся документации. Специалисты в своей работе используют различные компьютерные программы и Интернет.

Таким образом, параметры дамб, система контроля и наблюдений за ними не в полной мере соответствует требованиям «Правил безопасности...», а также других действующих нормативных документов в области обеспечения безопасной и надежной эксплуатации ГТС.



## 4. ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ АВАРИЙ НА ГТС И ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОГО ВРЕДА

### 4.1. Общие положения

В соответствии с требованиями «Методики...» [7н] расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений может быть выполнен с использованием трёх методов оценки ущерба:

- метод детальной оценки, для возможно точной оценки последствий аварий, в том числе при нахождении в зоне затопления особо опасных или ценных объектов, при наличии подробных сведений о ситуации в зоне затопления, полученных в результате обследования конкретных объектов, находящихся в зоне затопления или влияния водохранилища при проведении специальных обследований;
- планшетный метод оценки, при отсутствии данных об условиях в зонах влияния аварий на ГТС, полученных в результате специальных обследований, но при наличии геоинформационных баз данных и данных, содержащихся в геоинформационных системах (ГИС);
- метод укрупненных показателей, при отсутствии подробных данных о ситуации в зонах воздействия аварий и достаточных данных, содержащихся в геоинформационных системах, и применяющий среднестатистические данные о характеристиках объектов и плотности расселения населения в рассматриваемом регионе.

Имеющиеся исходные данные (результаты расчетов волны прорыва от аварии на ГТС, зон затопления, топографические карты местности, нормативные документы) позволяют выполнить расчет ущерба от вероятной аварии на ГТС, комбинированно используя методы детальной, планшетной и укрупненной оценки.

При определении вероятного вреда использовалась следующая последовательность выполнения расчетов:

- оценка гидродинамических параметров зоны затопления;
- уточнение перечня объектов и сооружений, попадающих в зону гидродинамической аварии, на момент выполнения расчета вероятного вреда;

- определение зон разрушений с учетом типов объектов, глубины и скорости воды в зоне гидродинамической аварии, продолжительности затопления;
- стоимостная оценка ущербов, включая социальный ущерб, имущественные ущербы, расходы на ликвидацию последствий аварии, ущербы сельскохозяйственному производству, лесному хозяйству, окружающей природной среде, прочие виды реального ущерба;
- определение общего реального ущерба от аварии ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор».

#### ***4.2. Описание и обоснование принятых к расчету сценариев аварий гидротехнического сооружения***

При определении величины вероятного вреда не подлежат рассмотрению аварии, вызванные непреодолимой силой, если интенсивность такого воздействия превышает значения, на которые рассчитано гидротехническое сооружение в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом, а также умыслом потерпевших или прекращением эксплуатации ГТС в результате противоправных действий других лиц [3н].

Анализ природно-климатических условий территории размещения гидротехнического сооружения, показателей природных и техногенных воздействий на ГТС компоновки сооружения, его конструкции, позволяет считать, что на наливных емкостных сооружениях (картах) возможны следующие сценарии возникновения и развития аварий:

**A1: отказ карт №№ 59, 66, 67.** При прохождении весеннего половодья или дождевого паводка происходит подъем уровня содержимого в карте № 67, который вызывает перелив содержимого карты через технологическое понижение дамбы в карту № 66, а затем в карту № 59. При этом, в местах перетока содержимого карт возможен размыв откосов дамб и слив их на территорию полигона, не предназначенную для хранения отходов. Также возможен перелив через южную часть дамбы карты № 59 с попаданием содержимого карты в кольцевой канал и локализаций в нем;

**A2: отказ южной ограждающей дамбы карты № 64.** При резкой смене температурных режимов происходит трещинообразование и нарушение фильтрационной прочности грунтов тела ограждающей дамбы (южная часть). Это приведет к образованию прорана в теле дамбы и гидродинамической аварии с выносом содержимого карты в кольцевой канал СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» и за пределы полигона по магистральному каналу в р. Большая Ижорка;

**А3:** *отказ северной ограждающей дамбы карты № 64.* При прохождении весеннего половодья или дождевого паводка происходит подъем уровня содержимого карты №64, что приведет к ее переливу через северную часть дамбы с попаданием содержимого карты (загрязненных сточных вод) во внутренний канал;

**А4:** *отказ северной дамбы карты № 68.* При прохождении весеннего половодья или дождевого паводка происходит подъем уровня содержимого в карте № 68 и перелив через гребень дамбы (северная часть) содержимого карты с загрязнением территории полигона и попаданием части загрязненных сточных вод в придорожную канаву.

Блок-схемы возможных сценариев развития аварий представлены на рис. 4.2.1-4.2.3.

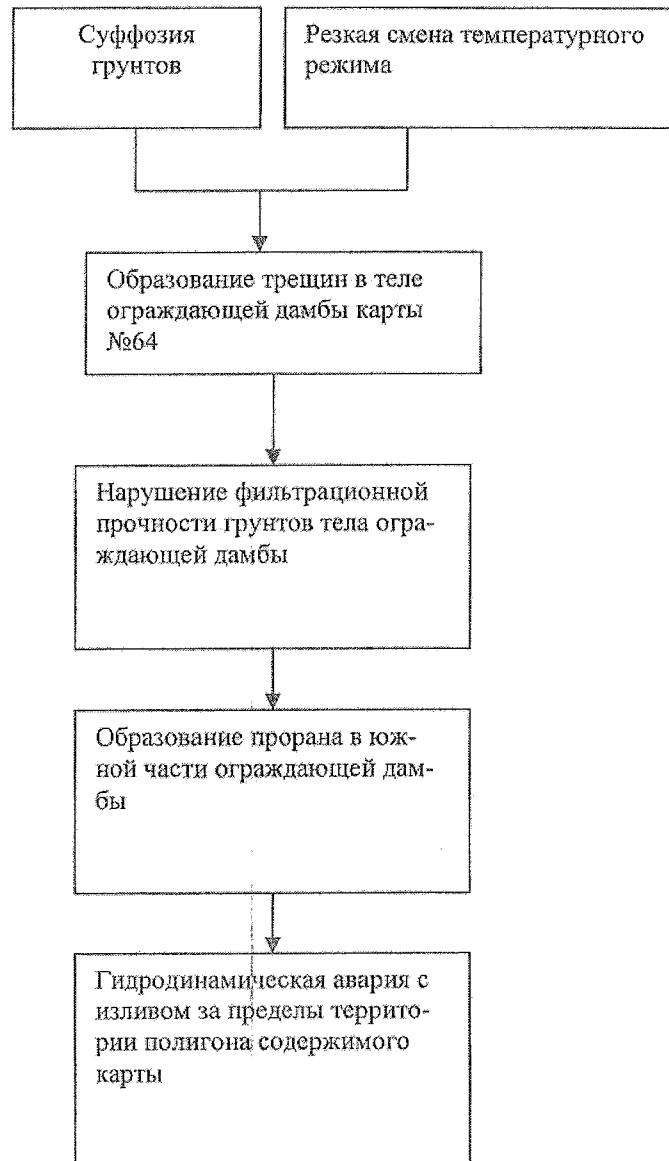


Рис. 4.2.1. Блок-схема возникновения и развития аварии на наливных емкостных сооружениях СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» (сценарий А2).

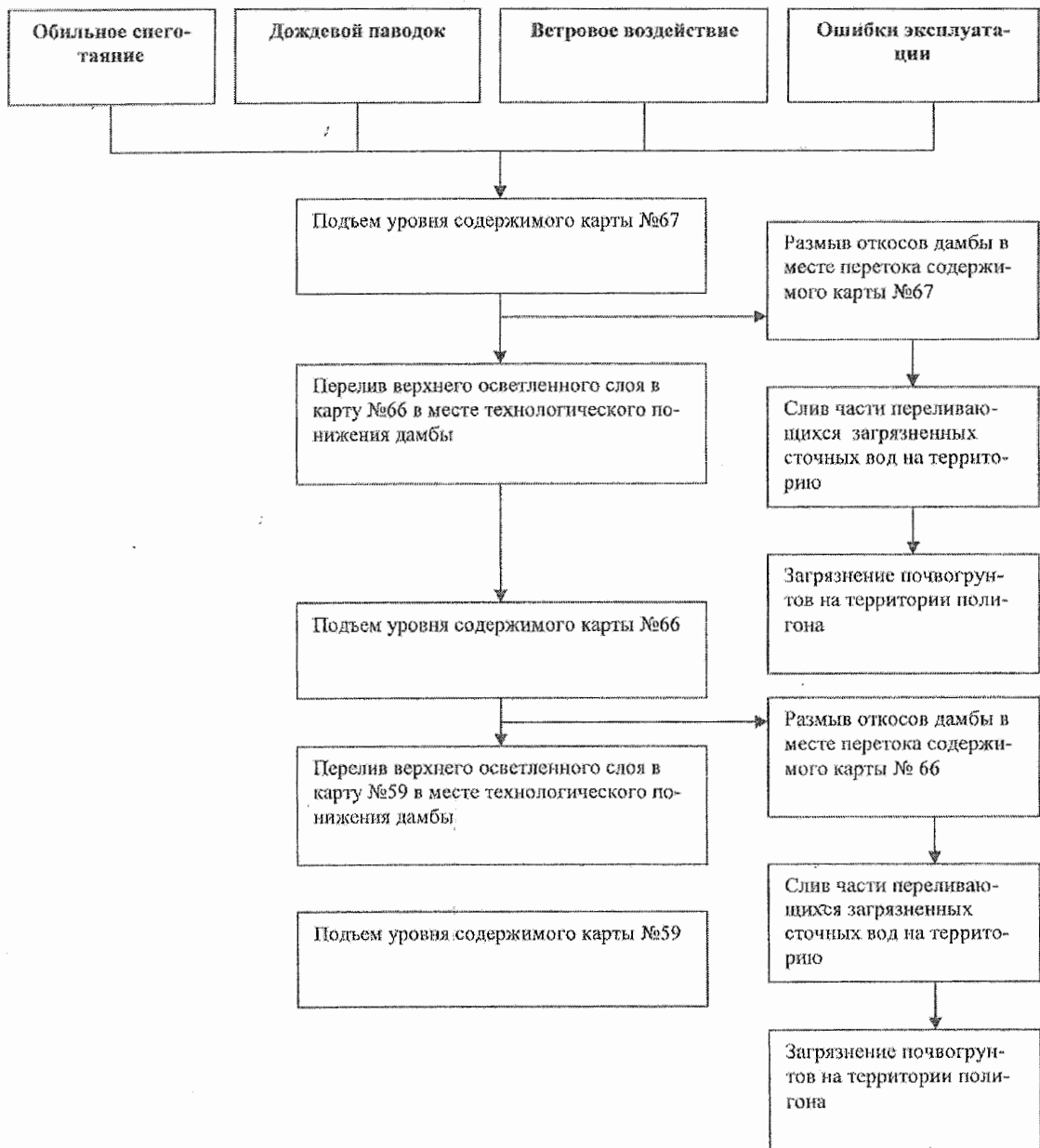


Рис. 4.2.2. Блок-схема возникновения и развития аварии на наливных емкостных сооружениях СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» (сценарий А3).

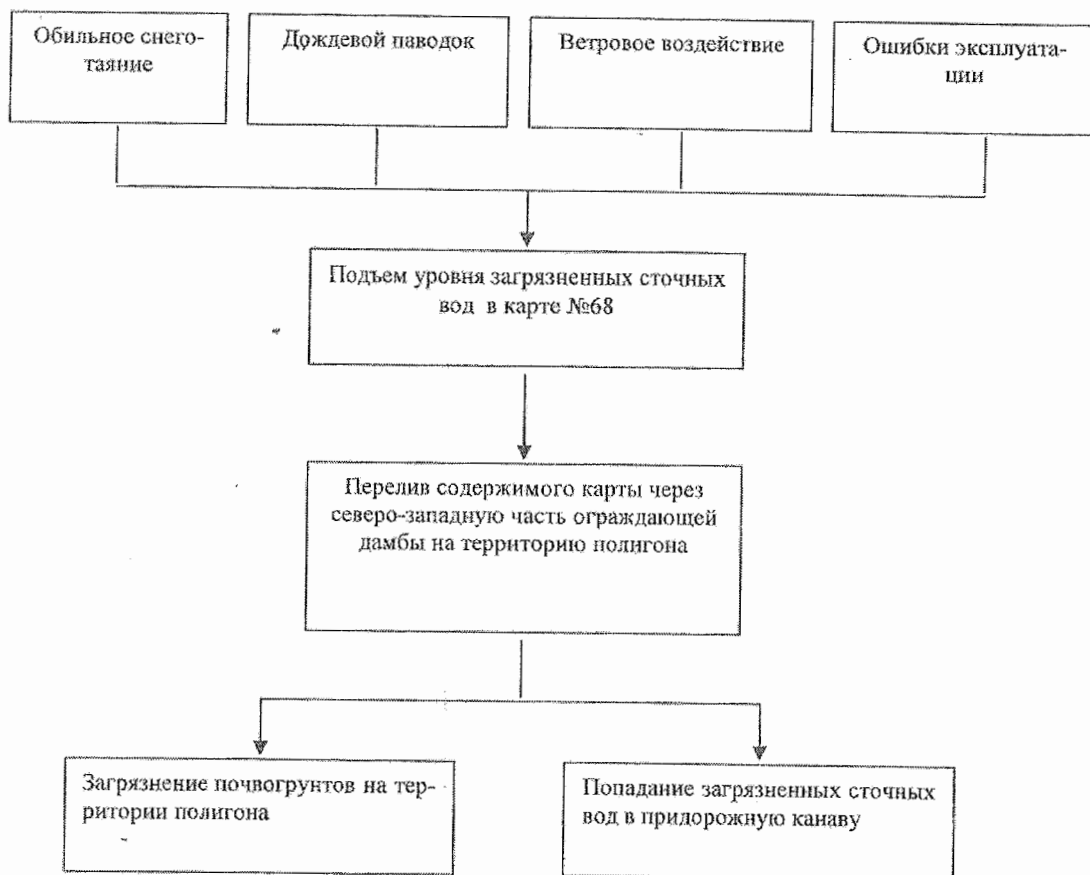


Рис. 4.2.3. Блок-схема возникновения и развития аварии на наливных емкостных сооружениях СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» (сценарий А4).

#### 4.3. Качественная оценка риска

Анализ факторов, обуславливающих аварии, и схем возможных сценариев развития аварии показал, что нарушение фильтрационной прочности ограждающей дамбы карты №64 (сценарий А2) может привести к возникновению чрезвычайной ситуации с частичным опорожнением карты в кольцевой канал и попаданием ее содержимого в р. Большая Ижорка и далее в реку Нева (наиболее тяжелая авария). Аварии по сценариям А1, А3 и А4 являются несущественными, величина вероятного ущерба зависит от степени разрушения наливного емкостного сооружения и заведомо много ниже ущербов, возникающих при реализации сценария аварии А2 (учитывая меньшие объемы вылива ЗВ, а также их локализацию в пределах площадки полигона). Для доказательства данного

утверждения был выполнен расчет гидродинамической аварии (сценарий А4) возможной на карте № 68 (см. разд. 5.1).

По уровню вероятности реализации все рассматриваемые сценарии находятся в пределах  $10^{-3} - 10^{-4}$  1/год.

На основании результатов выполненного предварительного анализа опасностей (п.5.1) составлена матрица качественной оценки риска аварии на ГТС (табл. 4.3.1).

Таблица 4.3.1

Матрица качественной оценки риска аварий на ГТС

СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»

| Вероятность аварии | Среднегодовая частота, 1/год | Последствия аварии ГТС |       |         |              |                  |
|--------------------|------------------------------|------------------------|-------|---------|--------------|------------------|
|                    |                              | несущественные         | малые | средние | значительные | катастрофические |
| Почти несомненная  | $> 1$                        | В                      | В     | А       | А            | А                |
| Весьма возможна    | $1 - 10^{-2}$                | С                      | В     | В       | А            | А                |
| Вероятна           | $10^{-2} - 10^{-4}$          | D (A1, A3, A4)         | С     | В (A2)  | А            | А                |
| Вряд ли            | $10^{-4} - 10^{-6}$          | D                      | D     | С       | В            | А                |
| Редко              | $< 10^{-6}$                  | D                      | D     | С       | В            | В                |

Условные обозначения: обозначение уровней риска аварий: А – высокий; В – существенный; С – средний; D – низкий.

При этом, по результатам ранжирования уровень риска возможных аварий для сценариев А1, А3, А4 оценивается как **низкий**; для А2 - **значительный**.

В соответствии с рекомендациями «Методических указаний по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений» СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04 [10п] детальному анализу риска аварии должен подвергнуться сценарий А2 (нарушение фильтрационной прочности ограждающей дамбы карты № 64).

Авария по сценарию А2 происходит в результате трещинообразования и нарушения фильтрационной прочности грунтов тела ограждающей дамбы (южная часть) при резкой смене температурных режимов.

#### 4.4.1. Интегральная оценка опасности аварии ГТС

Опасность аварии ГТС определяется следующими показателями:

1. Опасность превышения принятых при обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий.
2. Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям.
3. Соответствие проекту конструкций сооружения, условий его эксплуатации и свойств материалов сооружения и основания.
4. Возможные последствия и ущерб при аварии ГТС.

Степень опасности по каждому из показателей устанавливается отдельно на том или ином уровне на основании экспертных оценок в соответствии с приводимой в «Методических рекомендациях...» схемой [16н], согласно которой степень опасности по каждому из показателей оценивается как – «очень большая», «большая», «средняя», «малая» или «отсутствует». Каждой из этих оценок присваивается числовой код, соответственно – 4, 3, 2, 1 или 0.

Расчеты значений коэффициентов опасности для каждого события, определяемых соответствующими кодами, приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1

#### Интегральная оценка опасности аварии для сценария А2

| Показатель опасности | Степень опасности | Код | Отличительные признаки  |
|----------------------|-------------------|-----|---|
| 1                    | 2                 | 3   | 4   |
| 1                    | Средняя           | 2   | Возможно разрушение элементов конструкций или отдельных сооружений, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации. Требуется проведение неотложных ремонтных работ, изменения режима эксплуатации объекта |
| 2                    | Малая             | 1   | В проекте имеются незначительные отклонения от современных нормативных требований   |
| 3                    | Малая             | 1   | Незначительные отклонения от проекта,   |



|   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
|   |               |   | которые не могут привести к нарушению нормальной работы сооружений, конструкций и элементов |
| 4 | Очень большая | 4 | Региональная ЧС   |

Интегральный код показателей опасности по сценарию А2, в соответствии с данными таблицы 4.4.1, составляет - **2114**.

Коэффициент опасности  $\lambda$  определяется согласно установленным кодам по таблице 6 [16н]:  $\lambda = 0,706$ .

#### 4.4.2. Интегральная оценка уязвимости ГТС

Степень уязвимости ГТС определяется их восприимчивостью к воздействию факторов опасности.

Приняты следующие основные показатели уязвимости ГТС:

1. Состояние сооружения (по данным инструментальных наблюдений и визуального контроля).
2. Организация эксплуатации ГТС (соблюдение требований безопасной эксплуатации).
3. Готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС.

Степень уязвимости по каждому из показателей устанавливается отдельно на том или ином уровне на основании экспертных оценок в соответствии с [16н], согласно которым степень опасности по каждому из показателей оценивается как – «**большая**», «**средняя**», «**малая**» или «**отсутствует**». Каждой из этих оценок присваивается числовой код, соответственно – **3, 2, 1** или **0**.

Расчеты значений коэффициентов уязвимости для каждого события приведены в таблице 4.4.2.

## Интегральная оценка уязвимости ГТС для сценария А2

| Показатель уязвимости | Степень уязвимости | Код | Отличительные признаки  |
|-----------------------|--------------------|-----|---|
| 1                     | 2                  | 3   | 4   |
| 1                     | Малая              | 1   | Наличие локальных повреждений элементов конструкции и сооружений, которые могут быть устранены в ходе текущих (плановых) ремонтных работ, отсутствие превышения ПДЗ контролируемых параметров состояния |
| 2                     | Средняя            | 2   | Значительные нарушения требований безопасной эксплуатации   |
| 3                     | Малая              | 1   | Незначительные отступления от предъявляемых требований  |

Таким образом, интегральный код показателя уязвимости для сценария А2 по таблице 4.4.2 составляет **121**.

Коэффициент уязвимости в соответствии с [16н] составляют -  $\eta_y = 0,432$ .

Коэффициент риска аварии по сценарию А2 равен:

$R_a = \lambda \times \eta_y = 0,706 \times 0,432 \approx 0,30$  – согласно «Методических рекомендаций...» [16н, табл. 12] **степень риска умеренная** (свыше 0,15, но не более 0,30), т.е. уровень безопасности ГТС оценивается как **пониженный**.

Количественная оценка риска наиболее опасной аварии на ГТС (ограждающая дамба карты №64), полученная на основании экспертных оценок и с учетом вероятности подобных аварий на объектах-аналогах, составляет  $P_{A2} = 2,4 \times 10^{-3}$  1/год. Таким образом, с учетом того обстоятельства, что ущерб по сценариям А1, А3 и А4 – незначителен, а вероятность реализации данных сценариев лежит в пределах  $10^{-3}$ - $10^{-4}$  1/год, следует вывод, что авария по сценарию А2 будет являться также и наиболее вероятной.

#### 4.5. Методика расчета гидродинамической аварии

Наливные емкостные сооружения (карты) представляют собой котлованы, заглубленные в практически непроницаемую толщу кембрийских глин. Обваловки карт выполнены из отвалов кембрийских глин. Для напорных ГТС существует опасность прорыва плотины с затоплением территорий, находящихся в нижнем бьефе.

#### 4.5.1. Основные уравнения

В основу расчетной методики, положена трехмерная постановка задачи, основанная на уравнениях Навье-Стокса (модель Рейнольдса-Буссинеска). Она позволяет учесть особенности батиметрии прилегающего к сооружению русла, конфигурацию берегов и форму дна, инженерные сооружения, вязкие эффекты и прочее.

Движение несжимаемой вязкой жидкости описываются классическими уравнениями Навье-Стокса [4с]:

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + u_\alpha \frac{\partial u_i}{\partial x_\alpha} = f_i - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \nu \frac{\partial^2 u_i}{\partial x_\alpha^2}, \quad (4.5.1)$$

где  $i, \alpha = 1, 2, 3$ ;  $\underline{u} = (u_1, u_2, u_3)$  - вектор скорости жидкости;  $\underline{f} = (f_1, f_2, f_3)$  - плотность распределения внешних массовых сил;  $p$  - гидродинамическое давление;  $\rho$  - плотность

воды;  $\nu$  - кинематический коэффициент вязкости воды;  $\frac{\partial^2}{\partial x_\alpha^2}$  - оператор Лапласа. Система

(4.5.1) трех уравнений движения жидкости вместе с уравнением ее сплошности (несжимаемости):

$$\frac{\partial u_\alpha}{\partial x_\alpha} = 0 \quad (4.5.2)$$

образуют замкнутую систему четырех уравнений, содержащих четыре неизвестные величины:  $u_1, u_2, u_3, p$ . Они в принципе описывают любое движение жидкости при определенных (заданных) граничных условиях. Однако, при описании турбулентного движения, математические трудности решения этой системы настолько велики, что лишь в отдельных простых случаях (установившееся движение, двумерная геометрия потока) удалось получить прямое численное решение этой системы (Direct numerical solution (DNS)).

Для указанной системы ставят следующие граничные условия:

- условие прилипания на твердых границах, которое при численном решении реализуется с помощью метода пристеночных функций. Этот метод позволяет учесть как гидравлическую гладкость, так и шероховатость поверхности дна;
- условие на свободной поверхности, положение которой устанавливается в процессе расчета полей скорости и давления согласно условию постоянства атмосферного давления на эту поверхность. На свободной поверхности может быть задана ветровая нагрузка;

- в живых граничных сечениях скорость может быть задана, если это сечение плоское и движение жидкости равномерное, в противном случае задание скорости жидкости может оказаться некорректным, что приведет к развалу численного решения. Обычно, корректность обеспечивается заданием уровня свободной поверхности во входном и выходном сечении потока, а расход определяется в процессе расчета.

#### 4.5.2. Численный алгоритм

Численное решение системы дифференциальных уравнений модели мелкой воды (или ее модификации) реализуется с помощью программного комплекса (ПК) FLOW-3D, который является одним из мировых лидеров по трехмерному моделированию течений жидкости. Для определения переменных ПК FLOW-3D использует конечно-разностную сетку, при этом в конечном объеме главными переменными являются скорости, давление и значение объема жидкости, занимаемого в ячейке (рис. 4.5.1).

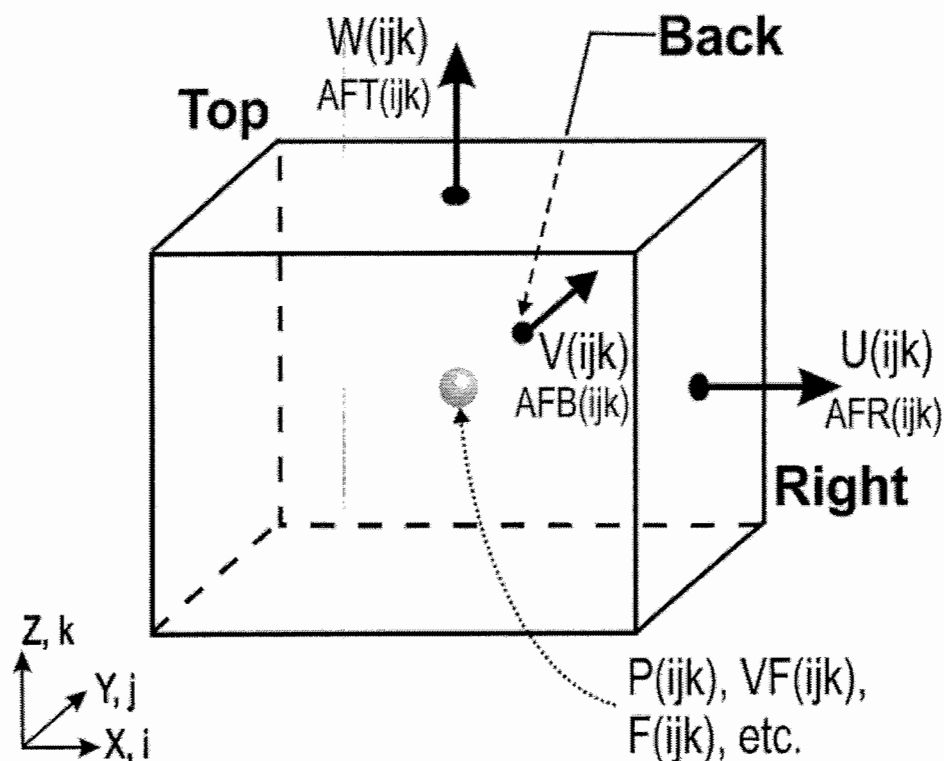


Рис. 4.5.1. Главные переменные в контрольном объёмном элементе  $(i, j, k)$ .

Численный алгоритм представляет собой явно- неявный двухшаговый (Predictor-Corrector) метод. Схему решения для одного временного шага можно представить в виде:

- Инициализация массивов решения, расчет размера временного шага  $\Delta t$ .

- Совместное решение уравнений импульса и неразрывности с использованием метода предсказание/коррекция для получения новых значений давления и скорости.

**Предсказание:** определение скорости из уравнения импульса, используя известное на предыдущем шаге значение:

$$u^{n+1} = u^n + \Delta t \cdot \left[ -u^n \frac{\delta u^n}{\delta x} - v^n \frac{\delta u^n}{\delta y} - w^n \frac{\delta u^n}{\delta z} - \frac{1}{\rho} \frac{\delta P^{n+1}}{\delta x} + \frac{\mu}{\rho} \frac{\delta^2 u^n}{\delta x^2} + G_x - F_x^n - K u^{n+1} \right] \quad (4.5.3)$$

- $0 < n < N$  - номер временного шага (или цикла);
  - размер шага по времени, рассчитывается автоматически по критериям скорости и точности решения;
  - *первый и второй порядки «против хода» дифференцирования (upwind differencing)* для адвективных членов;
  - большинство аппроксимаций являются явными;
  - вязкие напряжения могут быть также аппроксимированы неявно для высоковязких течений;
  - силы сопротивления всегда учитываются неявно;
  - неинерционное ускорение включается в  $G$ .
- Коррекция.
    - согласование скоростей и давлений для удовлетворения условию неразрывности;
    - дискретизация  $\text{div}(U) = 0$ , приводящая к уравнению Пуассона для давления;
    - взаимная зависимость между соседними ячейками, требующая итерационного решения;
    - критерий сходимости  $\epsilon_{psi}$  автоматически рассчитывается на каждом шаге;

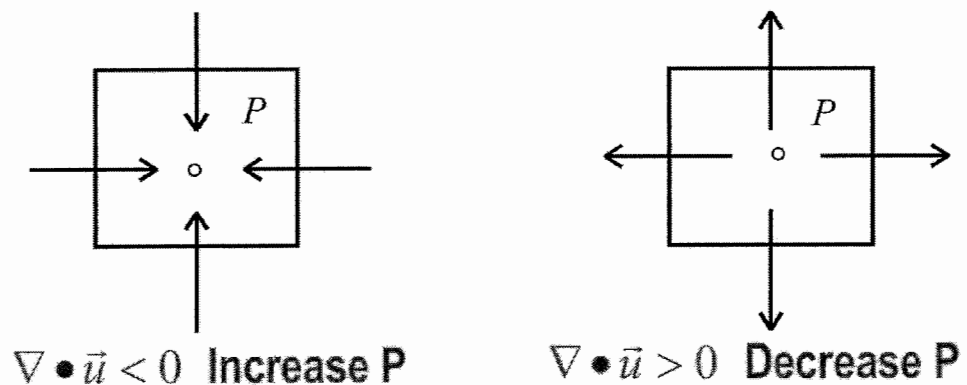


Рис. 4.5.2. Схема решения для давления.

- Обновление конфигурации жидкости для получения новых значений  $F$ -доли жидкости (*Fluid*-доли) в расчетных ячейках. Решение VOF (Volume-of-Fluid™) уравнения с использованием специального метода для получения четко очерченной свободной поверхности жидкости.
- Обновление главных переменных – новые скорости, давления и доля жидкости.
  - адвекция плотности и диффузия для сжимаемой или слоистой жидкости;
  - перенос энергии с теплопередачей и теплопроводностью;
  - перенос турбулентности и изменение пристеночных функций;
  - решение уравнений для частиц;
  - получение параметров: вязкость, скорость сдвига, доля твердой фазы, и др.
- Генерация требуемой текстовой и графической информации.
- Проверка условия окончания расчета, переход к следующему шагу расчета.

Разработанный алгоритм решения системы дифференциальных уравнений, описывающей гидродинамику потока, позволяет рассчитывать растекание потока при любой топографии прилегающей местности, как по сухому руслу, так и по водоемам и водотокам.

#### 4.5.3. Постановка граничных условий

В ПК FLOW-3D для формирования граничных условий (ГУ) на края расчетной области автоматически добавляются дополнительные слои ячеек, позволяющие использовать различные граничные условия для различных задач.

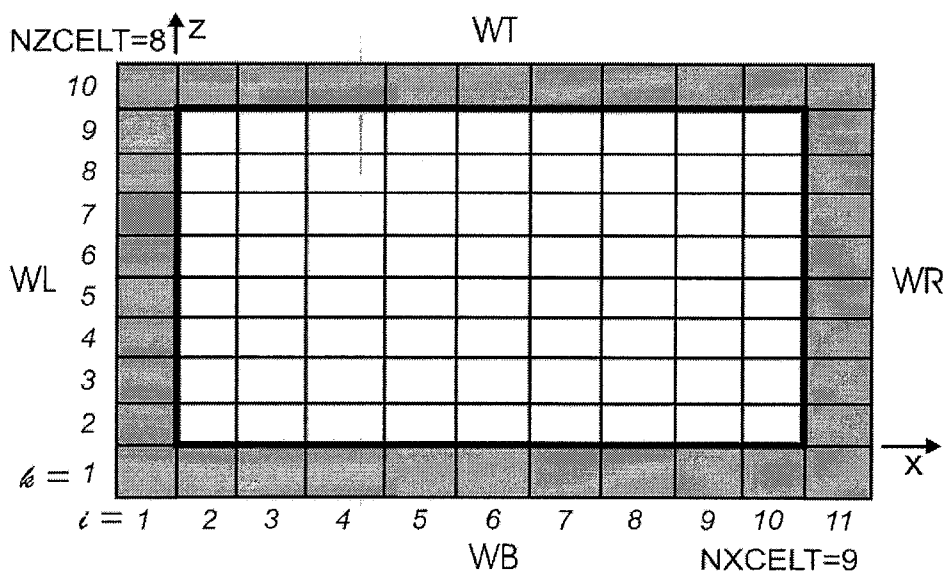


Рис. 4.5.3. Первая неграничная ячейка отмечена белым. Основная расчетная область начинается с ячеек с номерами  $i = 2, j = 2, k = 2$ .

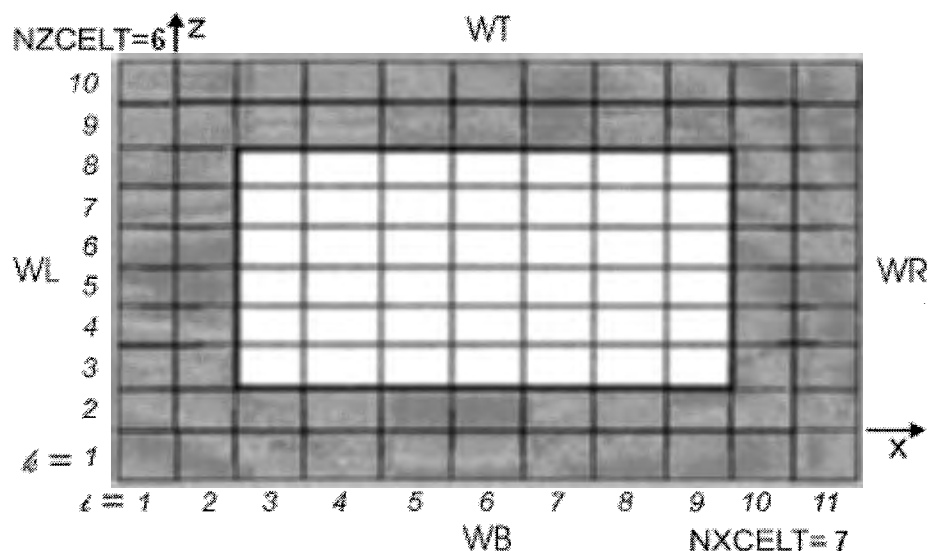


Рис. 4.5.4. Первая неграничная ячейка отмечена белым. Основная расчетная область начинается с ячеек с номерами  $i=3, j=3, k=3$

- Один слой для большинства граничных условий (симметрия, стенка, скорость, сток, сеточное перекрытие) (рис. 4.5.3).
- Два слоя вводятся для ГУ типа давление, периодичность и межблочная граница.

Верификация и апробация программного комплекса FLOW-3D представлена в Приложении 7.3.

#### ***4.6. Указания на используемые методические рекомендации, нормы оценки размера ущерба, обоснование их использования при определении размера вероятного вреда***

Оценка размера ущерба от аварии ГТС по сценарию А2, приводящей к наиболее тяжелым последствиям, выполнена в соответствии с «Методикой определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (РД 03-626-03)» [14н].

Кроме того, использовались следующие нормативные и справочные издания:

- Правила определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения [1н];

- Порядок определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения [3н];
- Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства. Утв. Приказом Минприроды России от 13.04.2009г. № 87 [12н];
- Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды (с учетом изменений от 15 февраля 2000 г.) [8н];
- Постановление Правительства РФ. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. № 344 от 12 июня 2003 г. [4н];
- Постановление Правительства РФ. О внесении изменений в приложение № 1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 410 от 1 июля 2005 г. [5н];
- Приказ МПР России от 02.12.2002 № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» (с изменениями на 30 июля 2003 года - Приказ МПР России от 30.07.2003г. № 663) [6н];
- Постановление Правительства РФ «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [9н];
- Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений (СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04) [10н];
- Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты. 1998 г. [11н];
- Гидравлические расчеты водосбросных гидротехнических сооружений: Справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1988 г. [2с];
- Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П.Г. Киселева. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1972 г., 312с. [6с].

#### ***4.7. Перечень использованных при определении вероятного вреда данных с указанием источников их получения***

При расчете вероятного вреда в результате аварии на гидротехническом сооружении СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» использованы данные, предоставленные СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» и Комитетом по



природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности:

- Акт обследования гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» от 10 апреля 2008 г;
- Паспорт гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»;
- Оперативная часть плана ликвидации аварий на СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»;
- Технический отчет «Инженерно-геологические изыскания на территории полигона «Красный Бор» для ее рекультивации» № 274/752, ООО «НПК Проектводстрой» СПб, 2007 г;
- Технический отчет «По оценке существующей системы производственно-экологического мониторинга, проводимого на территории полигона «Красный Бор», и разработке предложений по ее оптимизации и совершенствованию» № 574/264, ООО «НПК Проектводстрой» СПб, 2007 г;
- Технический отчет «Выполнение обследования гидродинамической обстановки действующих карт №№ 64,68 полигона «Красный Бор» №269/297, ООО «НПК Проектводстрой» СПб, 2008 г;
- Технический отчет «Гидроэкологическое исследование содержимого карт № 64, 68 и внутренних каналов полигона «Красный Бор». ЗАО «ЭРГ», СПб, 2007 г.
- Рабочий проект дамб обвалования действующих наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Пояснительная записка. 341/359-ПЗ. Том 1. - ООО «НПК Проектводстрой», 2009 г.
- Рабочий проект дамб обвалования действующих наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Рабочие чертежи. 341/359-ГР. Том 2. - ООО «НПК Проектводстрой», 2009 г.
- Проект мониторинга безопасности гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», п. Красный Бор, 2009 г.

Кроме того:

- Материалы, полученные в ходе преддекларационного обследования.
- Топографическая карта масштаба 1:1000.

#### **4.8. Принятые при определении вероятного вреда допущения**

Определение размера вероятного вреда производилось, в основном, с использованием метода детальной оценки, одного из трех рекомендуемых Методикой [7н], т.к. метод является наиболее точным.

Ущерб определялся по имущественной (материальной), экологической и социальной составляющим.

При определении вероятного вреда от аварии ГТС наливных емкостных сооружений, использованы следующие допущения:

- авария происходит в условиях нарушения фильтрационной прочности;
- в результате нарушения фильтрационной прочности происходит разрушение дамбы обвалования по створу 4-4, выбранного в результате инженерно-геологических изысканий [7ф];
- истечение происходит при мгновенном образовании прорана.

#### **4.9. Последовательность определения вероятного вреда**

Расчет размера вреда определен в соответствии с «Методикой определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения» (РД 03-626-03), разработанной Госгортехнадзором России и МЧС России при участии специалистов ЗАО «Экоцентр-Агрохимбезопасность» в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 18.12.2001 г. №876 [14н].

##### **4.9.1. Общие положения**

В общем, виде вероятный вред от гидродинамической аварии определяется как сумма:

$$I_{\text{Общ}} = I_{\text{л}} + I_{\text{о}} + I_2 + I_{\text{Тжэ}} + I_5 + I_{10},$$

где  $I_{\text{л}}$  - затраты понесенные в результате гибели, пропажи без вести и травматизма людей;

$I_{\text{о}}$  - ущерб основным и оборотным фондам предприятий, кроме основных и оборотных фондов владельца ГТС;

$I_2$  - ущерб готовой продукции предприятий, кроме продукции владельца ГТС;

$I_{\text{Тжэ}}$  - ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду, имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на

восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений;

$I_5$  - расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии;

$I_{10}$  - прочие виды ущерба.

#### 4.9.2. Расчет размера вреда жизни и здоровью физических лиц

Затраты, понесенные в результате гибели, без вести пропавших людей, допускается определять как произведение:  $I_{л} = N \times S_{п}$ ,

где  $N$  - прогнозируемое число погибших, пропавших без вести;

$S_{п}$  - средние ориентировочные затраты, отнесенные на одного погибшего и пропавшего без вести, принимаемые в размере 2000 МРОТ, руб.

#### 4.9.3. Ущерб основным и оборотным фондам предприятий, кроме основных и оборотных фондов владельца ГТС

$$I_0 = I_1 + I_{об},$$

где  $I_1$  - ущерб основным производственным фондам, кроме основных оборотных фондов владельца ГТС;

$I_{об}$  - ущерб оборотным производственным фондам, кроме оборотных фондов владельца ГТС.

#### 4.9.4. Ущерб готовой продукции предприятий

$$I_2 = \sum_{i=1}^n \Pi_{Ti}$$

где  $\Pi_{Ti}$  - стоимость ущерба, причиненного  $i$ -му виду готовой продукции предприятия, руб;

$n$  - число видов готовой продукции.

4.9.5. Ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду и имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам; от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений.

$$I_{тжэ} = I_3 + I_4 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9,$$

где:  $I_3$  - ущерб элементам транспорта и связи;  
 $I_4$  - ущерб жилому фонду и имуществу граждан;  
 $I_6$  - ущерб сельскохозяйственному производству;  
 $I_7$  - ущерб лесному хозяйству;  
 $I_8$  - ущерб от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду;  
 $I_9$  - ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений.

#### 4.9.5.1. Ущерб элементам транспорта и связи

$I_3$  определяется аналогично  $I_1$ .

#### 4.9.5.2. Ущерб жилому фонду и имуществу граждан

$I_4$  определяется аналогично  $I_1$ .

#### 4.9.5.3. Ущерб сельскохозяйственному производству

$$I_6 = I_{к.з.} + I_{в.г.},$$

где  $I_{к.з.}$  - потери от ухудшения качества земли;

$I_{в.г.}$  - ущерб от неполучения (недополучения) сельскохозяйственной продукции.

#### 4.9.5.4. Ущерб лесному хозяйству

Ущерб лесному хозяйству может определяться как сумма:

$$I_7 = I_{7c} + I_{7з},$$

где  $I_{7c}$  - ущерб от потери леса как сырья;

$I_{7з}$  - ущерб от затопления лесов.

#### 4.9.5.5. Ущерб от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду

Ущерб от сброса опасных веществ определяем как сумму ущерба по объектам и компонентам природной среды.

$$I_8 = I_в + I_п + I_а + I_г + I_б,$$

где  $I_в$  - ущерб, нанесенный поверхностным водам (включая ущерб, нанесенный природным и природно-антропогенным объектам, растительному, животному миру и иным организмам, и прочим компонентам природной среды);

$I_п$  - ущерб, нанесенный почвам, земле, недрам;

$I_а$  - ущерб, нанесенный атмосферному воздуху;

$I_г$  - ущерб, нанесенный подземным (в т.ч. грунтовым) водам.

$I_б$  - ущерб, нанесенный природным и природно-антропогенным объектам, растительному, животному миру и иным организмам и прочим компонентам природной среды.

#### 4.9.5.6. Ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений

Оценку ущерба, вызванного нарушением хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, можно проводить по нормам, установленным для аварийного водоснабжения населения в зоне чрезвычайной ситуации:

$$I_9 = \sum_{i=1}^n N_i t_i C_i,$$

где  $N_i$  - количество жителей, снабжавшихся водой из  $i$ -го водозабора (для них необходимо организовать аварийное водоснабжение - не более  $0,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ );

$t_i$  - число дней аварийного водоснабжения (по  $i$ -му водозабору);

$C_i$  - суточные затраты на организацию аварийного водоснабжения на одного жителя (снабжавшегося водой из  $i$ -го водозабора);

$n$  - число водозаборов.

#### 4.9.6. Расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии

В общем случае расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии  $I_5$ , определяются по формуле:

$$I_5 = \Pi_{\text{л}} + \Pi_{\text{р}}, \text{ где}$$

$\Pi_{\text{л}}$  - расходы, связанные с локализацией и ликвидацией аварии;

$\Pi_{\text{р}}$  - расходы, связанные с расследованием аварии.

#### 4.9.7. Прочие виды ущерба

$I_{10}$  - прочие виды ущерба, рекомендуется принимать в размере 10% от суммы ущербов  $I_1, I_{\text{об}}, I_2, I_3, I_4, I_5, I_{7\text{с}}, I_8, I_9$ .

$$I_{10} = 0,1 \times (I_0 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_7 + I_8 + I_9).$$

### 4.10. Исходные данные и расчетные сценарии

#### 4.10.1. Исходные данные

Для построения математической модели и определения параметров потока Заказчиком были предоставлены следующие исходные данные:

- план сооружений масштаба 1:1000 (рис. 4.10.1);
- продольный разрез по картам (рис. 4.10.2);
- кривые связи объемов-уровней воды в картах.

Значение величины шероховатости принималось равной  $0,1 \text{ м}$  [8с].

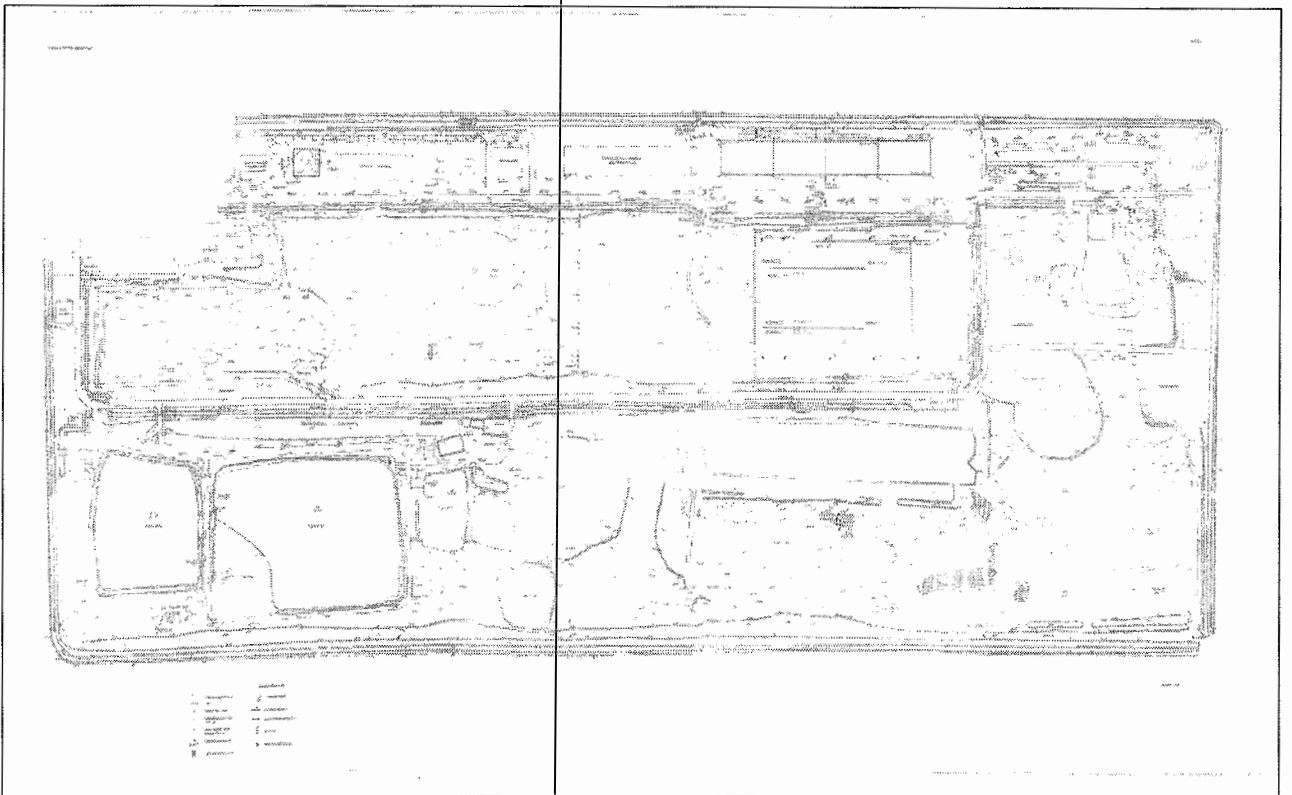


Рис. 4.10.1. План сооружений масштаба 1:1000.

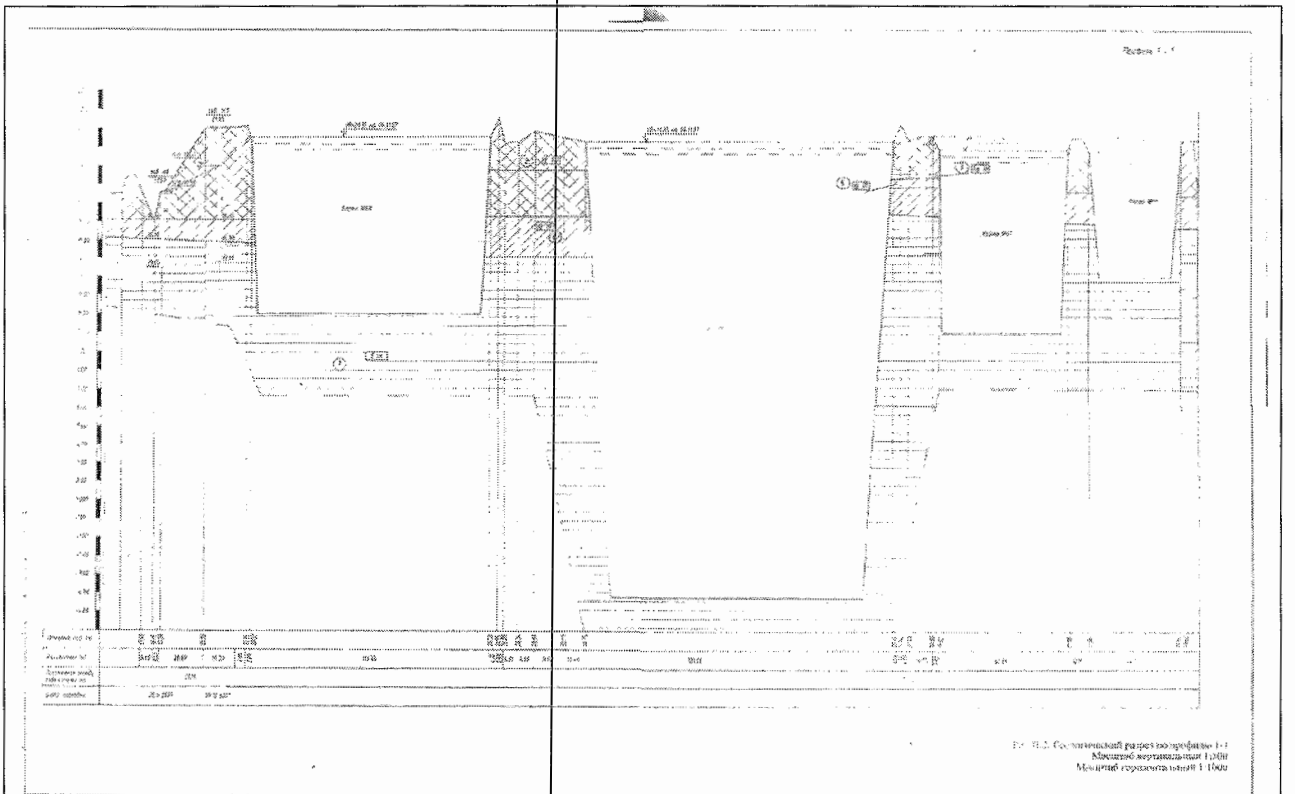


Рис. 4.10.2. Продольный разрез по картам.

#### 4.10.2. Расчетные сценарии

Для параметров волны прорыва при возможных гидродинамических авариях на ГТС Полигона и определения картины течения и зон затопления в расчетной области были рассмотрены следующие сценарии:

а) прорыв напорного фронта карты 68 в районе примыкания дамбы к дороге с северной стороны (рис. 4.10.3);

б) прорыв напорного фронта карты 64 в районе наинизших отметок примыкающей местности к дамбе с южной стороны (рис. 4.10.4).

Отметка воды в картах задавалась равной 21,5 м БС. Отметка дна прорана задавалась в соответствии с отметкой топографии местности. Ширина прорана задавалась в соответствии с [7с] и равнялась 16 м для первого сценария и 20 м для второго.

На рис. 4.10.5 и 4.10.6 представлены контрольные точки для первого и второго расчетного случаев. Контрольная точка «1» находится в центре прорана.



Рис. 4.10.3. Трехмерная компьютерная геометрическая модель карты 68 и прилегающей местности для первого сценария аварии.

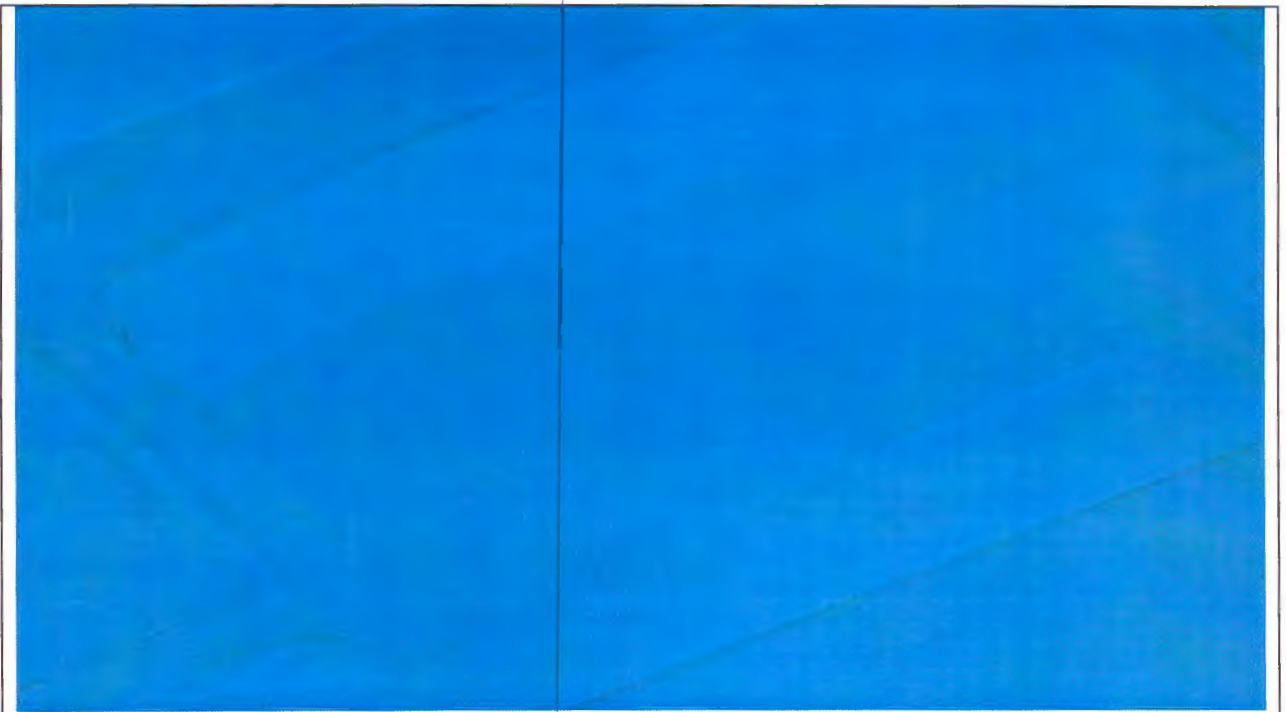


Рис. 4.10.4. Трехмерная компьютерная геометрическая модель карты 64 и прилегающей местности для второго сценария аварии.

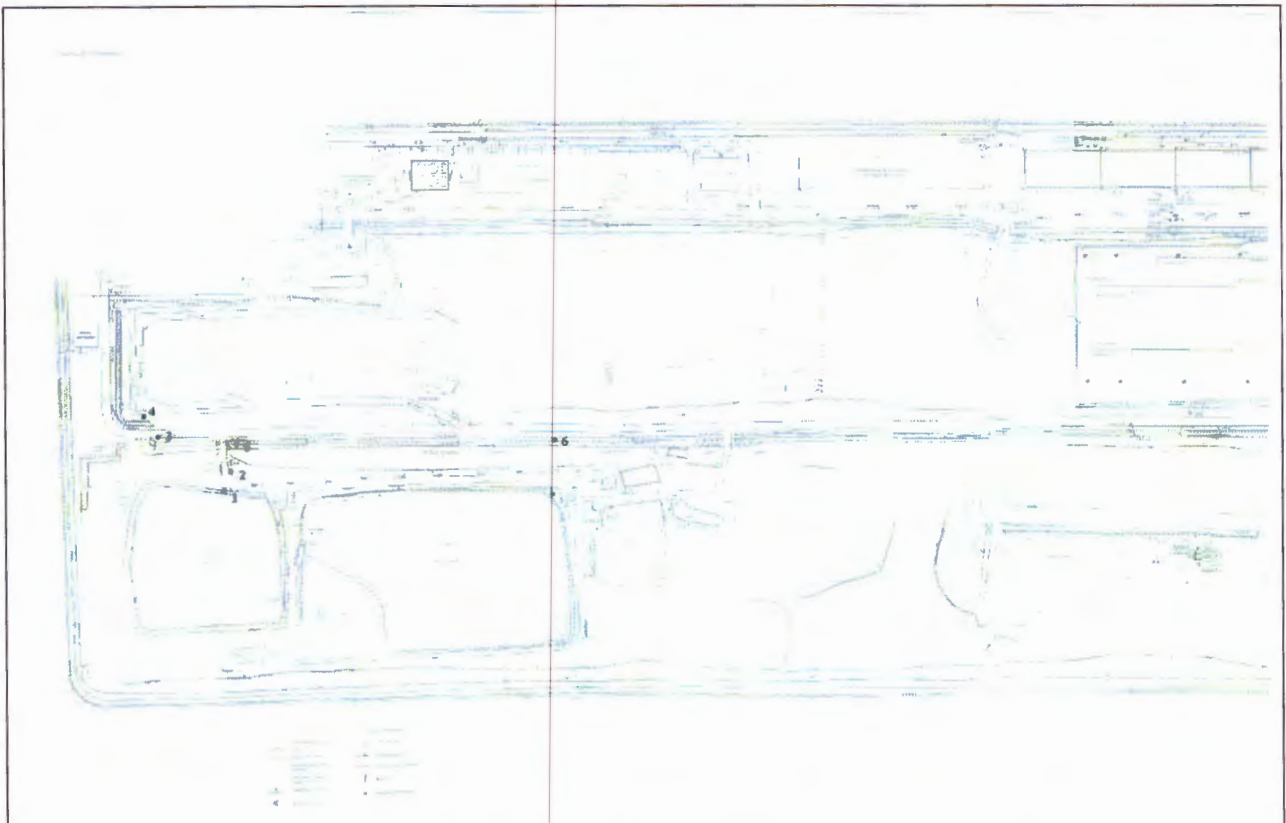


Рис. 4.10.5. Контрольные точки для первого расчетного случая (карта 68).



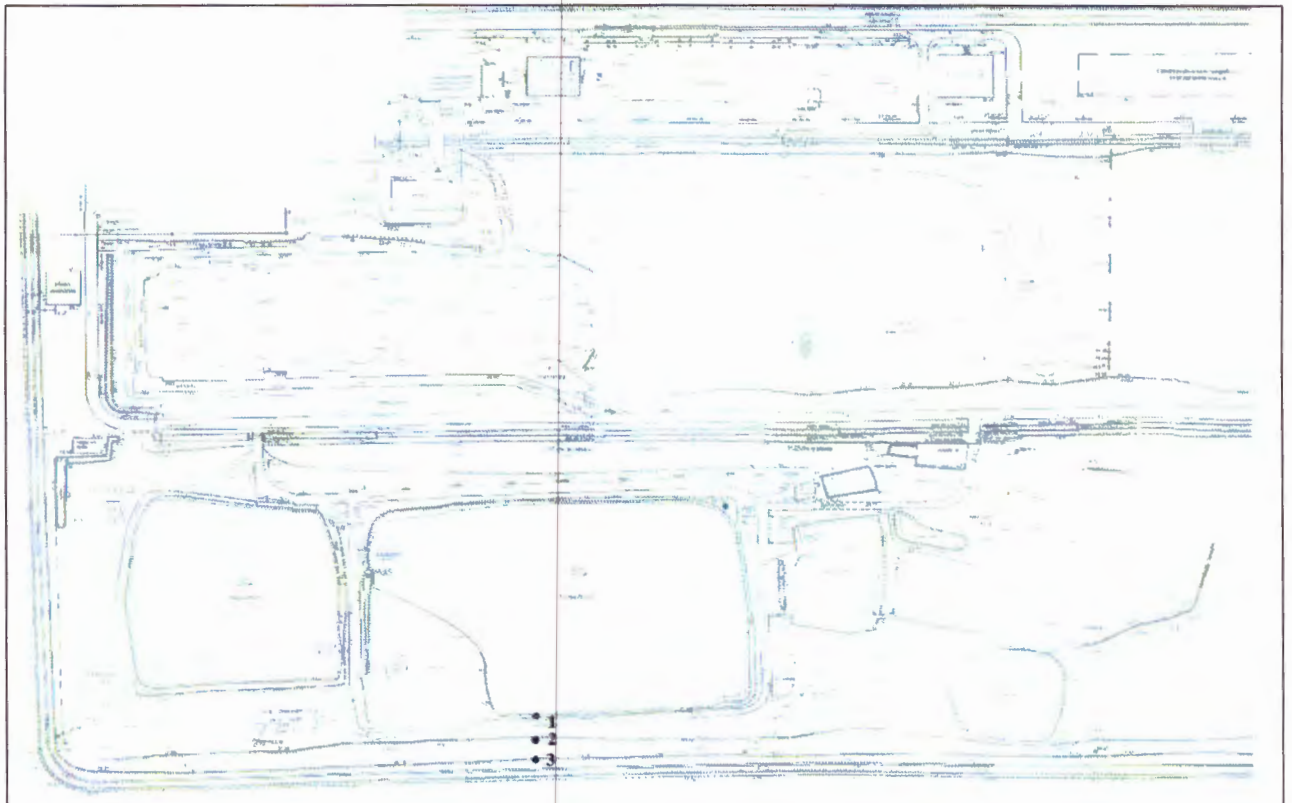


Рис. 4.10.6. Контрольные точки для второго расчетного случая (карта 64).

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

### 5.1. Результаты численного моделирования гидродинамической аварии

По результатам численного моделирования для сценариев вероятных аварий на картах № 68 и № 64 были построены зоны затопления в зависимости от времени Приложение 7.4 (рис. П7.4.9, П7.4.15)

Согласно проведенным расчетам для возможной гидродинамической аварии, произошедшей на дамбе карты № 68, максимальная глубина потока на прилегающей территории не превысит 1,70 м в проране (рис.П.7.4.1) и 0,75 м на прилегающей территории (рис. П7.4.2-П74.4). Тем не менее, в канаве может достигаться глубина до 2,5м, что обусловлено глубиной канавы (рис. П7.4.5-П7.4.6). Максимальная скорость в проране составит около 4,5 м/с в начальный момент времени (рис. П7.4.7.). За 2 000сек. отметка воды в карте № 68 достигнет 19,7м БС (рис. П7.4.8). Максимальная зона затопления при возможной гидродинамической аварии на карте 68 представлена в Приложении 7.4 на рис. П7.4.9. Очевидно, что поток будет попадать в придорожную канаву и локализоваться в ней. Вследствие этого, величина ущерба при аварии на карте №68 будет незначительной и детального расчета для данного сценария не представлено.

При аварии по расчетному случаю для карты № 64 максимальные глубины на прилегающей территории будут достигать 0,9 м в проране (рис. П7.4.10) и до 0,45 м на прилегающей территории южнее прорана (рис. П7.4.11 - П74.12). Максимальная скорость воды в проране составит 4,0 м/с в начальный момент времени (рис.П7.4.13). За 2000 сек. отметка воды в карте 64 достигнет 20,45 м БС (рис. П.7.4.14). Максимальная зона затопления при возможной гидродинамической аварии на карте № 64 представлена в Приложении 7.4 на рис. П7.4.15.

Предполагается, что в результате образовавшегося прорана в теле дамбы начнется излив содержимого карт из наливного емкостного сооружения. В результате излива произойдет размыв и разрушение тела участка ограждающей дамбы длиной около 20 м. Наиболее вероятная трасса растекания потока при разрушении дамбы карты №64 будет направлена по склону прилегающей к наливному емкостному сооружению территории в сторону окружающего полигон кольцевого канала, затем по руслу канала в сторону магистрального канала через шлюз-регулятор.

Через образовавшийся в теле дамбы проран из накопителя выльется около 21212,9м<sup>3</sup> загрязнённой сточной воды и будет вынесено около 132 м<sup>3</sup> грунта из тела дамбы. Так как ограждающий полигон кольцевой канал, расположенный в 30 метрах ниже

дамбы, способен вместить около 32 000 м<sup>3</sup>, то весь поток загрязненной сточной воды и грунт осядут в нём.

## **5.2. Характеристика территорий и объектов, попадающих в зону затопления**

Схема зоны затопления при аварии по сценарию А2 представлена в Приложении 7.4 (рис.П7.4.15). В зону затопления волной прорыва в случае наиболее тяжелой (а также и наиболее вероятной) аварии попадает территория от наливного емкостного сооружения карты № 64 (южная сторона) до кольцевого канала. Общая площадь затопления составляет 0,055 га. В административном отношении в зону затопления волной прорыва попадают только территории СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»: грунтовая дорога, часть площадки для отвала грунта, кольцевой канал.

В зону затопления не попадают промышленные объекты, населенные пункты, земли, используемые в целях сельскохозяйственного производства, личные приусадебные хозяйства.

## **5.3. Оценка ущерба при аварии ГТС**

### **5.3.1. Результаты расчета размера вреда жизни и здоровью физических лиц**

В связи с тем, что наливные емкостные сооружения СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» размещены на незаселенной территории и защищены от проникновения посторонних лиц, непосредственной опасности для жизни населения гидродинамическая авария не представляет. В зоне действия поражающих факторов при аварии на дамбе № 64 может оказаться эксплуатационный персонал СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» - 2 человека (сменный мастер, аппаратчик УТО).

Таким образом, прогнозируемое число погибших или пострадавших (а также участвующих в ликвидации аварии) составит 2 человека, т.е.  $N = 2$ , МРОТ согласно статьи 5 Федерального закона от 19 июня 2000 г. № 82-ФЗ «О минимальном размере оплаты труда» (с изменениями на 1 июня 2011 г.) принимаем равным 100 руб.

$S_n$  – средние ориентировочные затраты, отнесенные на одного погибшего или пострадавшего, принимаемые в размере 2000 МРОТ, руб.

$$I_n = N \times S_n = 200000 \times 2 = 400000 \text{ руб.}$$

### 5.3.2. Результаты оценки ущерба основным и оборотным производственным фондам

Промышленные и производственные объекты в зоне затопления отсутствуют, т.е.:

$$И_1 = 0;$$

$$И_{об} = 0;$$

$$И_0 = И_1 + И_{об} = 0 + 0 = 0 \text{ руб.}$$

Таким образом, вреда основным и оборотным фондам предприятий не ожидается.

### 5.3.3. Результаты оценки ущерба готовой продукции предприятий

В зону гидродинамической аварии не попадают производственные объекты, а также склады готовой продукции, т.е.:

$$П_{Ti} = 0;$$

$$И_2 = \sum_{i=1}^n П_{Ti} = \sum_{i=1}^n 0 = 0 \text{ руб.}$$

5.3.4. Результаты оценки ущерба элементам транспорта и связи, жилому фонду и имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварии водозаборных сооружений

#### 5.3.4.1. Результаты оценки ущерба элементам транспорта и связи

В зоне затопления отсутствуют элементы транспорта и связи, следовательно:

$$И_3 = 0 \text{ руб.}$$

#### 5.3.4.2. Результаты оценки ущерба жилому фонду и имуществу граждан

Населенные пункты в зону влияния волны прорыва не попадают:

$$И_4 = 0 \text{ руб.}$$

#### 5.3.4.3. Результаты оценки ущерба сельскохозяйственному производству

Так как в зону затопления не попадают сельскохозяйственные угодья, то не ожидается потерь от ухудшения качества земли и ущерба от недополучения сельскохозяйственной продукции, т.е.  $И_{к.з.} = 0$  и  $И_{в.г.} = 0$ , следовательно:

$$И_6 = И_{к.з.} + И_{в.г.} = 0 + 0 = 0 \text{ руб.}$$

#### 5.3.4.4. Результаты оценки ущерба лесному хозяйству

На территории затопления порубочного леса нет, ущерб от потери леса как сырья для лесоперерабатывающей промышленности:  $I_{7c} = 0$ .

Ущерб окружающей среде от затопления лесов  $I_{7з}$  отсутствует.

Следовательно, ущерб лесному хозяйству:

$$I_7 = I_{7c} + I_{7з} = 0 + 0 = 0 \text{ руб.}$$

#### 5.3.4.5. Результаты оценки ущерба от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду

Ущерб окружающей среде определяется в соответствии с «Методикой ...» [14н] и составляет:

$$I_8 = I_b + I_n + I_a + I_r + I_6,$$

Поступление загрязняющих веществ в грунтовые воды при гидродинамической аварии на карте № 64 не происходит, ввиду того, что в геологическом строении территории СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» принимают участие суглинки и кембрийские глины, которые представляют собой водонепроницаемую толщу. При этом коэффициент фильтрации равен  $K_f = A \times 10^{-3} - A \times 10^{-5}$  м/сут [7ф]. Соответственно ущерб от поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды:  $I_b = 0$ .

$I_a$  – вред, причиненный атмосферному воздуху пылением зольных и других отходов. В результате аварии на наливном емкостном сооружении (карта № 64) с прорывом напорного фронта происходит излив загрязненных вод, пыление зольных и других отходов не происходит, соответственно  $I_a = 0$ .

$I_6$  – ущерб, нанесенный особо охраняемым природным объектам, видам растений, животных, экосистем.

$I_n$  – ущерб, нанесенный почвам, земле, недрам.

Для исключения двойного учета ущерба окружающей среде при гидродинамической аварии на ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» принято, что загрязняющие (вредные) вещества содержимого карт поступают в поверхностные воды. Соответственно ущерб, нанесенный поверхностному слою почвы  $I_n = 0$ .

Исчисление размера вреда, причиненного водному объекту, в частности р. Б.Ижорка, Ижора и Нева, при гидродинамической аварии на карте № 64 определяется согласно «Методике исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» [12н].

Одним из видов загрязнений поверхностных вод при аварии на ГТС являются загрязненные сточные воды карты № 64 (таблицы 4.10.1-4.10.3). Отличительными особенностями содержимого карты № 64 являются [7ф]:

- высокая степень минерализации;
- широкий спектр органических веществ различных классов, в частности ароматических углеводородов, хлор-, азот- и серу- содержащих веществ;
- наличие солей токсичных металлов, в том числе хрома, никеля, цинка, кадмия.

Объем разлива содержимого карты № 64 в кольцевой канал составляет  $W = 21213 \text{ м}^3$ . Расход загрязненных сточных вод при поступлении в магистральный канал, а затем в р. Б.Ижорка будет определяться пропускной способностью трубопровода диаметром 1 м, который располагается в 500 м от железобетонного магистрального канала. Расход трубопровода при напоре 1 м составляет  $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$  или  $3420 \text{ м}^3/\text{час}$  [2ф]. Время добегания загрязненных сточных вод при гидродинамической аварии на карте № 64 до места впадения магистрального канала в р. Б.Ижорка составляет 4,8 часа, при этом время разлива загрязненных сточных вод в реку составляет 30 мин.

Поскольку содержимое карты № 64 характеризуется наличием разнообразного состава загрязняющих веществ, то в качестве расчетных приняты только группа токсикологического лимитирующего показателя вредности для водного объекта рыбохозяйственного использования: нефтепродукты, аммоний, хром общий, медь, железо общее, никель, цинк, бензойная кислота, масляная кислота. А также вещества, которые определяются общими требованиями к составу и свойствам воды водотоков водохозяйственного водопользования: взвешенные вещества и сухой остаток. Поскольку разлив из карты № 64 не превышает 1 м, то концентрации [7ф] загрязняющих веществ (табл. 4.10.1-4.10.3) для расчетов принимались при отборе проб на 1 м. Концентрации бензойной кислоты и масляной кислоты представлены по результатам работы [7ф].

Исчисление размера вреда в случае загрязнения водных объектов органическими и неорганическими веществами, пестицидами и нефтепродуктами, исключая их поступление в составе сточных вод определяется по формуле № 2 «Методики ...» [12н]:

$$I_g = Y = K_{ez} \times K_g \times K_{ин} \times K_{ол} \times \sum_{i=1}^n H_i,$$

где  $Y$  – размер вреда, тыс.руб.;

$K_{вр}$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия в зависимости от времени года, определяется в соответствии с таблицей 1 приложения 1 [12н].  $K_{вр} = 1,25$ ;

$K_v$  – коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов), определяется в соответствии с таблицей 2 приложения 1 [12н].  $K_v = 1,51$ ;

$K_{ин}$  – коэффициент индексации, учитывающий инфляционную составляющую экономического развития.  $K_{ин} = 2,05$  [17н];

$K_{дл}$  – коэффициент, учитывающий длительность негативного воздействия вредных (загрязняющих) веществ на водный объект при непринятии мер по его ликвидации, определяется в соответствии с таблицей 4 приложения 1 [12н].  $K_{дл} = 1,40$ ;

$N_i$  – такса для исчисления размера вреда при загрязнении в результате аварий водных объектов  $i$ -ым вредным (загрязняющим) веществом определяется в зависимости от его массы ( $M$ ) в соответствии с таблицами 5-8 приложения 1 [12н], млн.руб.

Масса выноса загрязняющих веществ в водный объект равна произведению их концентрации на расход загрязненных сточных вод и на продолжительность их сброса в р.Б.Ижорка через магистральный канал:

$$M_i = Q \times C_i \times T \times 10^{-6},$$

где  $10^{-6}$  – коэффициент перевода массы вредного вещества в т.

Масса выноса органических загрязняющих веществ в водный объект равна произведению концентрации органических веществ, выраженных в БПК<sub>полн.</sub> на объем разлива содержимого карты и на продолжительность их сброса в р. Б.Ижорка через магистральный канал:

$$M_{БПК} = C_{БПКп} \times W \times T \times 10^{-6}, \text{ при этом } C_{БПКп} = C_{орг} \times K_{БПК},$$

где  $C_{орг}$  – концентрация органического вещества содержимого карты № 64;  $K_{БПК}$  – коэффициент пересчета концентрации органического вещества в соответствующую ему величину БПК, определяется в соответствии с табл. 14 приложения 1 [12н]. Для бензойной кислоты  $K_{БПК} = 1,67$ ; для масляной кислоты  $K_{БПК} = 1,49$ .

Исчисление размера вреда в случае загрязнения р. Б.Ижорка аварийными поступлениями органических и неорганических веществ при гидродинамической аварии на карте № 64 приведены в табл. 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Исчисление размера вреда в случае загрязнения р. Б.Ижорка аварийными поступлениями органической и неорганической веществ при гидродинамической аварии на карте № 64

| № п/п                         | Наименование загрязняющего вещества | C <sub>i</sub> , мг/л | M <sub>i</sub> , т | K <sub>вг</sub> | K <sub>дл</sub> | K <sub>в</sub> | K <sub>ин</sub> | H <sub>i</sub> , млн.руб. | У(И <sub>в</sub> ), млн.руб. |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| 1.                            | Нефтепродукты                       | 47                    | 0,08               | 1,25            | 1,40            | 1,51           | 2,05            | 0,28                      | 1,517                        |
| 2.                            | Аммоний                             | 60                    | 0,10               |                 |                 |                |                 | 0,17                      | 0,921                        |
| 3.                            | Хром общий                          | 6,4                   | 0,011              |                 |                 |                |                 | 0,019                     | 0,103                        |
| 4.                            | Медь                                | 0,38                  | 0,00067            |                 |                 |                |                 | 0,001                     | 0,005                        |
| 5.                            | Железо                              | 34                    | 0,06               |                 |                 |                |                 | 0,102                     | 0,552                        |
| 6.                            | Никель                              | 3,7                   | 0,0065             |                 |                 |                |                 | 0,011                     | 0,059                        |
| 7.                            | Цинк                                | 36                    | 0,064              |                 |                 |                |                 | 0,109                     | 0,590                        |
| 8.                            | Бензойная кислота                   | 14,28*                | 0,041              |                 |                 |                |                 | 0,139                     | 0,753                        |
| 9.                            | Масляная кислота                    | 2,96*                 | 0,008              |                 |                 |                |                 | 0,027                     | 0,146                        |
| 10.                           | Сухой остаток                       | 20000                 | 35,0               |                 |                 |                |                 | 0,209                     | 1,132                        |
| 11.                           | Взвешенные вещества                 | 210                   | 0,37               |                 |                 |                |                 | 0,016                     | 0,086                        |
| <b>Итого в ценах 2012 г.:</b> |                                     |                       |                    |                 |                 |                |                 | <b>5,864</b>              |                              |

\*Примечание: для органических веществ (бензойной и масляной кислоты) осуществляется пересчет концентрации в соответствующую ему величину БПК, которая определялась в соответствии с таблицей 14 приложения 1 [12н]. Соответственно С<sub>БПК1</sub> = 23,84 мг/л для бензойной кислоты; С<sub>БПК1</sub> = 4,41 мг/л для масляной кислоты. Далее расчет выполнялся по значению пересчета.

В случае своевременного принятия мер по ликвидации последствий воздействия сброса содержимого карты № 64 на р. Б.Ижорка размер вреда, исчисленный в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда ...» [12н], уменьшается на величину фактических затрат на его устранение, которые произведены виновником причинения вреда [п.14, 12н].

#### Расчет ущерба рыбным ресурсам

Ущерб рыбным ресурсам определен согласно «Методике ...» [7н] по формуле:

$$И_6 = \beta_6 \times S_a \times G \times C_p \times T,$$

где  $\beta_6$  – коэффициент учета возможного ущерба рыбному хозяйству,  $\beta_6 = 1,2$ ;

G – усредненная рыбопродуктивность реки [7н], G = 10 кг/га;



$C_p$  – рыночная стоимость пойманной рыбы на момент расчетов принята:  $C_p = 240$ руб./кг;

$T$  – количество лет, необходимое для формирования нового ихтиоценоза,  $T = 5$  лет;

$S_a$  – площадь реки, подвергающаяся негативному воздействию, га.

Площадь реки, подвергающаяся негативному воздействию, определялась путем определения фронта растекания загрязняющих веществ из карты № 64, при котором концентрация загрязняющих веществ на определенном расстоянии не превысит предельно-допустимую концентрацию для водного объекта рыбохозяйственного использования. В зону поражения загрязняющими веществами при гидродинамической аварии на карте № 64 попадает р. Б.Ижорка, р. Ижора и р. Нева.

Длина участка загрязнения р. Б.Ижорка составляет около 10 км. На данном участке принимаем среднемноголетний урез реки при 95 % обеспеченности шириной 3 м. Зона поражения реки начинается от впадения в нее стока магистрального канала СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» и до устьевой части реки Б.Ижорки при впадении в р. Ижора.

Длина участка загрязнения р. Ижора составляет 604 м. Зона поражения реки начинается от устьевой части р. Б.Ижорки до устьевой части р.Ижора, при впадении в р.Нева. Средняя ширина реки на данном отрезке составляет 40 м.

Длина участка загрязнения р. Невы, определялась согласно расположенному пункту наблюдения, установленному в 0,5 км ниже впадения р. Ижора [8н]. Средняя ширина реки на данном отрезке составляет 500 м.

Следует отметить, что в данном расчетном створе условия, при котором концентрация загрязняющих веществ не превысит предельно-допустимую концентрацию для водного объекта рыбохозяйственного использования, не выполняются. В этой связи расчетный створ был перенесен еще на 0,5 км. В результате зона поражения загрязняющими веществами р.Нева составляет 1000 м ниже впадения р.Ижора.

Общая площадь рек Б.Ижорки, Ижоры и Невы, подвергающаяся негативному воздействию при реализации гидродинамической аварии на карте № 64 составит порядка 55,4 га.

Расчет разбавления в реках Б.Ижорка, Ижора и Нева осуществлялся методом Фролова В.А. – Родзиллера И.Д. для водотоков. В соответствии с этим методом определялся коэффициент смещения и разбавления у расчетного створа. Кратность разбавления в р. Б.Ижорка равна 1,5; в р. Ижора равна 72; в р. Нева равна 28. Необходимая предельно-допустимая концентрация рыбохозяйственных нормативов,

которой должен соответствовать сброс загрязненных вод в расчетном створе (1000 м ниже от устья р. Ижора) при разбавлении определялся по [13н].

Ущерб рыбным ресурсам равен:

$$I_6 = 1,2 \times 55,4 \times 10 \times 240 \times 5 = 797,76 \text{ тыс.руб.}$$

Суммарный расчетный экологический ущерб приведен в табл. 5.3.2 в ценах 2012 г.

Таблица 5.3.2

Суммарный экологический ущерб (в ценах 2012 г.)

| № п/п | Наименование видов экологического ущерба   | Величина ущерба, тыс.руб. |
|-------|--|---------------------------|
| 1.    | Ущерб поверхностным водным ресурсам от выноса загрязняющих веществ из карты № 64 (И <sub>в</sub> ) | 5864                      |
| 2.    | Ущерб рыбным ресурсам (И <sub>6</sub> )  | 797,76                    |
|       | ИТОГО:   | 6661,76                   |

5.3.4.6. Результаты оценки ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений

Из наливных емкостных сооружений (карт) СПб ГУП «Полигон «Красный Бор» не происходит забора воды для питьевых или хозяйственно-бытовых нужд населения, поэтому не ожидается ущерба, вызванного нарушением водоснабжения:

$$I_9 = \sum_{i=1}^n N_i t_i C_i = \sum_{i=0}^n 0 = 0 \text{ руб.}$$

Суммарный ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду, имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерба, вызванного нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений составляет:

$$I_{\text{тжэ}} = I_3 + I_4 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9 = 0 + 0 + 0 + 0 + 6661,76 + 0 = 6661,76 \text{ тыс.руб.}$$

### 5.3.5. Оценка расходов, связанных с ликвидацией последствий аварии

Расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии (И<sub>5</sub>) включают в себя работы связанные с локализацией и ликвидацией аварии, а также расходы, связанные с расследованием аварии.

Расходы, связанные с расследованием аварии (П<sub>р</sub>), складываются из затрат на создание экспертной комиссии для расследования аварии. Исходя из опыта расследования аварий на объектах-аналогах, рекомендуется принять П<sub>р</sub> = 150000 руб.

Расходы на ликвидацию последствий аварии ( $\Pi_{л}$ ) включают: эвакуацию людей из зоны бедствия, разборку завалов, расчистку территории от вынесенного грунта, прочие расходы и составляют, по экспертным оценкам около 270000 руб.

Таким образом:  $I_5 = \Pi_{л} + \Pi_{р} = 270000 + 150000 = 420000$  руб.

#### *5.3.6. Результаты оценки прочих видов ущерба*

$I_{10} = 0,1 \times (I_0 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_7 + I_8 + I_9) = 0,1 \times (0 + 0 + 0 + 0 + 420000 + 0 + 6661760 + 0) = 708176$  руб.

#### *5.3.7. Результаты оценки общего ущерба*

Результаты оценки общего ущерба при возможной аварии на наливном емкостном сооружении (карте) № 64 СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» представлены в табл.5.3.3.

Таблица 5.3.3

Денежные оценки вероятного вреда, сгруппированные согласно показателям социально-экономических последствий при наиболее тяжелой (и наиболее вероятной)

аварии на ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор»

| № п/п  | Усл. обозн.       | Показатели, характеризующие социально-экономические последствия аварии ГТС  | Ущерб, руб. | Примечания |
|--------|-------------------|---|-------------|------------|
| 1.     | И <sub>л</sub>    | Затраты понесенные в результате гибели, пропажи без вести и травмирования людей   | 400000      |            |
| 2.     | И <sub>о</sub>    | Ущерб основным и оборотным фондам предприятий, кроме основных и оборотных фондов владельца ГТС  | 0           |            |
| 3.     | И <sub>2</sub>    | Ущерб готовой продукции предприятий, кроме продукции владельца ГТС  | 0           |            |
| 4.     | И <sub>тжэ</sub>  | Ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду и имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварии водозаборных сооружений | 6661760     |            |
| 4.1.   | И <sub>3</sub>    | Ущерб элементам транспорта и связи  | 0           |            |
| 4.2.   | И <sub>4</sub>    | Ущерб жилому фонду и имуществу граждан  | 0           |            |
| 4.3.   | И <sub>6</sub>    | Ущерб сельскохозяйственному производству  | 0           |            |
| 4.4.   | И <sub>7</sub>    | Ущерб лесному хозяйству   | 0           |            |
| 4.5.   | И <sub>8</sub>    | Ущерб от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду  | 6661760     |            |
| 4.5.1. | И <sub>в</sub>    | Ущерб, нанесенный поверхностным водам   | 5864000     |            |
| 4.5.2. | И <sub>п</sub>    | Ущерб, нанесенный почвам, земле, недрам   | 0           |            |
| 4.5.3. | И <sub>а</sub>    | Ущерб, нанесенный атмосферному воздуху  | 0           |            |
| 4.5.4. | И <sub>г</sub>    | Ущерб, нанесенный подземным (в т.ч. грунтовыми) водам   | 0           |            |
| 4.5.5. | И <sub>б</sub>    | Ущерб, нанесенный природным и природно-антропогенным объектам, растительному, животному миру и иным организмам и прочим компонентам природной среды   | 797760      |            |
| 5.     | И <sub>9</sub>    | Ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений  | 0           |            |
| 6.     | И <sub>5</sub>    | Расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии   | 420000      |            |
| 7.     | И <sub>10</sub>   | Прочие виды ущерба  | 708176      |            |
| 8.     | И <sub>общ.</sub> | Полный ущерб от аварии ГТС  | 8189936     |            |

**6. Перечень использованных документов, которые устанавливают  
количественные и качественные характеристики аварий  
гидротехнических сооружений, чрезвычайных ситуаций и их  
последствий**

***Законодательные и нормативные источники [н]***

1. Правила определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения. Утв. Постановлением Правительства РФ от 18.12.2001 г. № 876.
2. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». № 117-ФЗ. Принят Госдумой 23.06.1997 г. Утвержден 21.07.1997 г.
3. Порядок определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения. Утв. совместным приказом МЧС, Минэнерго, МПР, Минтранса и ГГТН России от 18.05.2002 г., зарегистрировано в Минюсте 03.06.2002 г. №3493.
4. Постановление Правительства РФ. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. № 344 от 12 июня 2003 г.
5. Постановление Правительства РФ. О внесении изменений в приложение № 1 к постановлению Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 410 от 1 июля 2005 г.
6. Приказ МПР России от 02.12.2002 г. № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» (с изменениями на 30 июля 2003 г. – Приказ МПР России от 30.07.2003 г. № 663).
7. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений предприятий топливно-энергетического комплекса. Утверждена совместным Приказом МЧС и Минэнерго РФ от 29.12.2003 г. №776/508.
8. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды. Утверждены Минприроды РФ 26.01.1993 г. с учетом изменений от 13.11.2007 г. (Приказ Госкомэкологии России от 15.02.2000 г.).

9. Постановление Правительства РФ. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. № 304 от 21.05.2007 г.
10. Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений (СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04) – СПб., ОАО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева», 2005г.
11. Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты. Утв. Госкомэкологии РФ 29.12.1998 г.
12. Приказ Минприроды России от 13.04.2009 г. № 87. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства.
13. Приказ Комитета РФ по рыболовству № 96 от 28.04.99 г. «О рыбохозяйственных нормативах».
14. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (РД 03-626-03). Утверждена совместным Приказом МЧС и Госгортехнадзора РФ от 15.08.2003 г. № 482/175а.
15. СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» (с изменениями №1 Постановления Госстроя России № 164 от 24.12.2002 г.)
16. «Методические рекомендации по оценке риска аварий гидротехнических сооружений водного хозяйства и промышленности», 2-е издание, переработанное и дополненное, ФГУП НИИ ВОДГЕО, М., 2009 г.
17. Федеральный закон РФ от 02.12.2009 г. № 308-ФЗ « О федеральном бюджете на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов».
18. СНиП 2.06.05-84\* Плотины из грунтовых материалов. - М: Госстрой СССР, 1985.
19. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения. – Госстрой России, 2004 г.
20. ПБ 03-438-02. Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов. Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 28.01.2002 № 6 в Минюсте РФ 16.04.02, регистрационный № 3372.

#### ***Фондовые источники [ф]***

1. Акт преддекларационного обследования гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» от 3 декабря 2012 г.
2. Паспорт гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», 2012 г.

3. Оперативная часть плана ликвидации аварий на СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», 2011 г.
4. Технический отчет «Инженерно-геологические изыскания на территории полигона «Красный Бор» для ее рекультивации» № 274/752, ООО «НПК Проектводстрой» СПб, 2007 г.
5. Технический отчет «По оценке существующей системы производственно-экологического мониторинга, проводимого на территории полигона «Красный Бор», и разработке предложений по ее оптимизации и совершенствованию» № 574/264, ООО «НПК Проектводстрой» СПб, 2007 г.
6. Технический отчет «Выполнение обследования гидродинамической обстановки действующих карт №№ 64,68 полигона «Красный Бор» №269/297, ООО «НПК Проектводстро» СПб, 2008 г.
7. Технический отчет «Гидроэкологическое исследование содержимого карт № 64, 68 и внутренних каналов полигона «Красный Бор». ЗАО «ЭРГ», СПб, 2007 г.
8. Рабочий проект дамб обвалования действующих наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Пояснительная записка. 341/359-ПЗ. Том 1. - ООО «НПК Проектводстрой», 2009 г.
9. Рабочий проект дамб обвалования действующих наливных емкостных сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Рабочие чертежи. 341/359-ГР. Том 2. - ООО «НПК Проектводстрой», 2009 г.
10. Проект мониторинга безопасности гидротехнических сооружений СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», п. Красный Бор, 2009 г.

#### ***Справочные источники [с]***

1. Рекомендации по гидравлическому расчету водосливов. ч. I. Прямые водосливы. П18-74/ВНИИГ. Л: Изд-во "Энергия", 1974.
2. Гидравлические расчеты водосбросных гидротехнических сооружений: Справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1988.
3. Рекомендации по прогнозу трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов. СО 34.21.204-2005/ОАО "ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева", СПб, 2006.
4. FLOW-3D® User's Manual, Version 9.3, Flow Science, Inc., 2008.
5. Luigi Fraccarallo, Eleuterio F. Toro Experimental and numerical assessment of the shallow water model for two-dimensional dam-break type problems. Journal of hydraulic research, Vol.33, 1995, No. 6. pp. 843-864.

6. Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П.Г. Киселева. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1972. 312с.
7. Dam-Break Flood Analysis/ ICOLD Bulletin 111, Paris. 1998. 301pp.
8. Чоу В.Т. Гидравлика открытых каналов (пер. с английского). М.: Стройиздат. 1969. 464с.



## **7. ПРИЛОЖЕНИЯ**

Схема района расположения ГТС

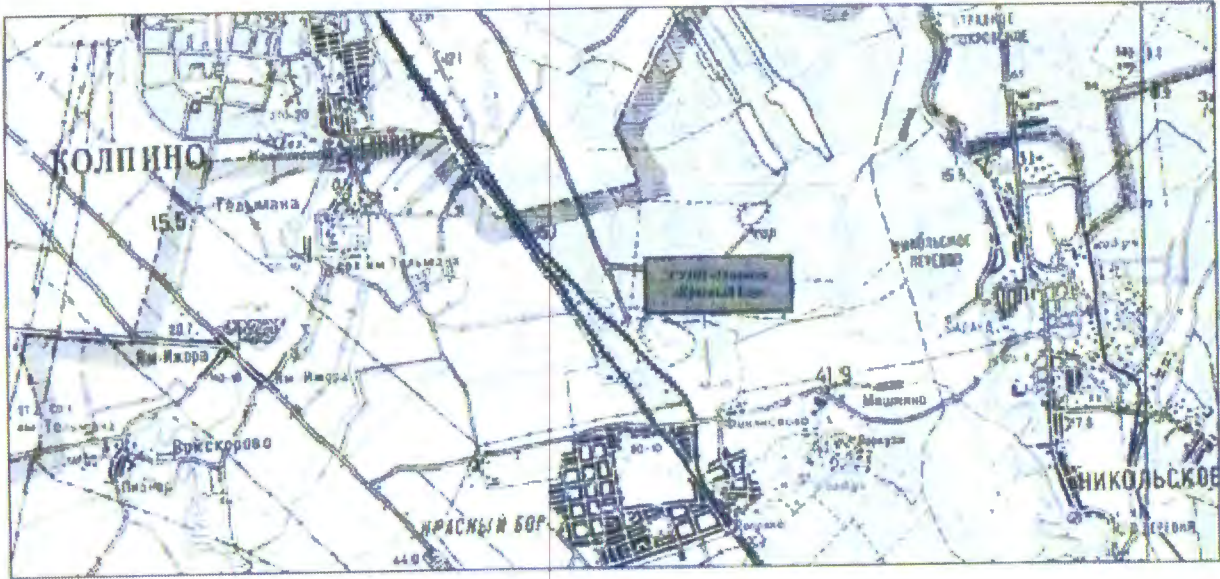


Схема расположения гидротехнических сооружений СПБ ГУП «Полигон «Красный Бор»



## Верификация и апробация программного комплекса FLOW-3D

### *Верификация программного комплекса FLOW-3D*

Перед выполнением расчетов для определения параметров волны прорыва при возможной гидродинамической аварии на ГТС СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» ПК FLOW-3D тестировался на ряде аналитических решений и экспериментальных результатов. Результаты тестирования различными зарубежными компаниями можно найти на Интернет-ресурсе компании разработчика ПК FLOW-3D – FlowScience ([http://www.flow3d.com/resources/tech\\_paper/res\\_tp\\_main.html](http://www.flow3d.com/resources/tech_paper/res_tp_main.html)). Дополнительно были проведены собственные верификационные расчеты. Для верификации программного комплекса было рассмотрено 2 эксперимента.

- Истечение из прорана волны прорыва (сравнивались результаты расчетов модели Навье-Стокса с решением, полученным для модели Сен-Венана и с экспериментальными данными) [5с]. На рис. П7.3.1 показана схема расчетной модели.

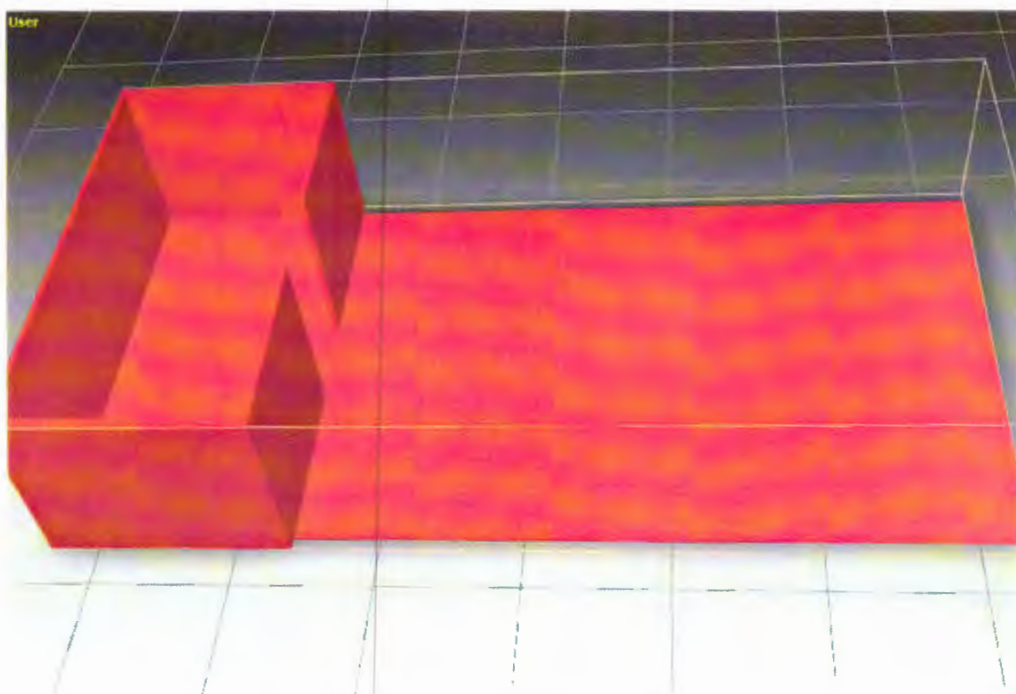


Рис. П7.3.1. Схема расчетной модели

Истечение происходит на горизонтальный стол при мгновенном образовании прорана. Расчеты велись с помощью различных моделей турбулентности, на различных

сетках, также проводились расчеты по модели мелкой воды. Результаты расчетов сравнивались между собой и с результатами эксперимента и расчетов Luigi Fraccarallo, Eleuterio F. Toro. На рис. П7.3.2 показаны результаты сравнения динамики отметки свободной поверхности в точке, находящейся в центре прорана, в течение первых 2-х секунд после образования прорана, а на рис. П7.3.3 показаны результаты сравнения динамики отметки свободной поверхности в той же точке в течение первых 10 расчетных секунд.

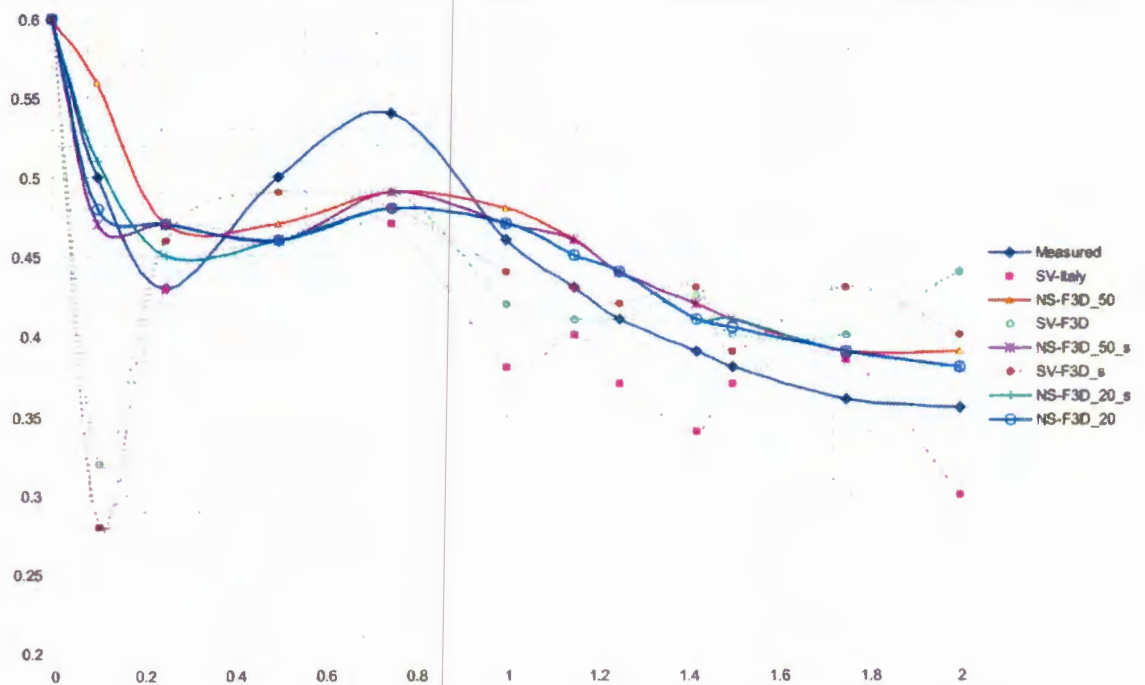


Рис. П7.3.2. Сравнение результатов расчетов по уравнениям Рейнольдса (NS) ( $k-\varepsilon$  модель турбулентности) с результатами расчетов по модели мелкой воды (SV) с экспериментальными данными (Measured) динамики отметки свободной поверхности в точке, находящейся в центре прорана, в течение первых 2-х секунд после образования прорана. При расчетах использовались сетки с 20 и 50 ячейками по вертикали, а также с вертикальной и наклонной начальной поверхностью в проране (s). Обозначение SV-Italy введено для сравнения с результатами расчетов Luigi Fraccarallo, Eleuterio F. Toro.

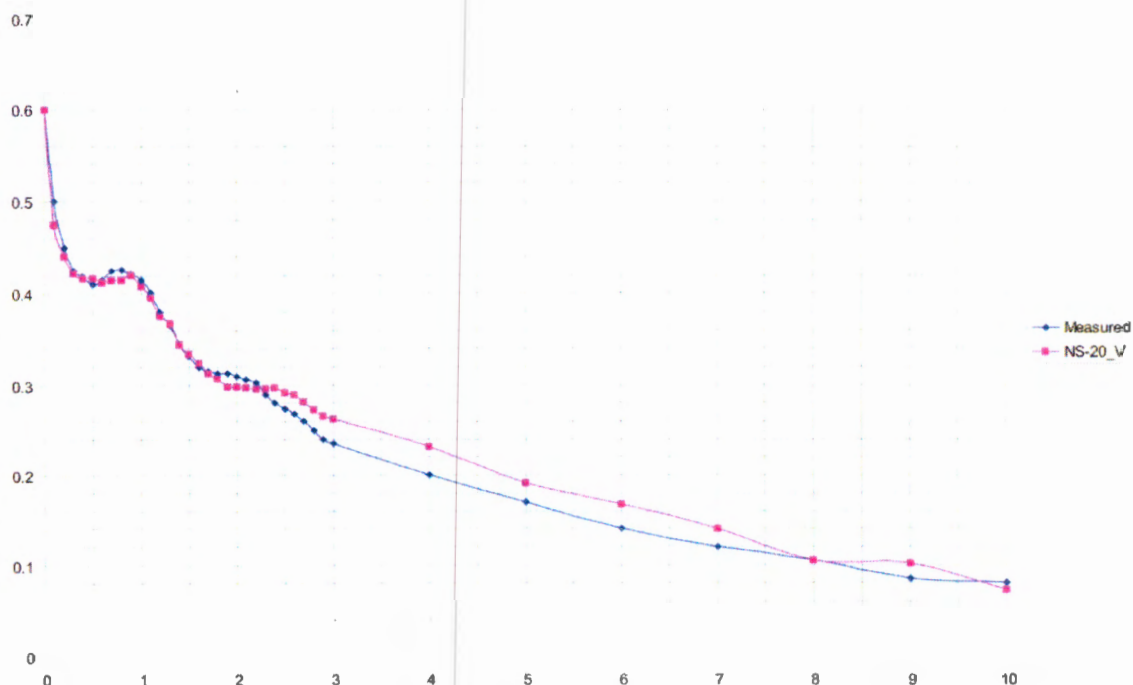
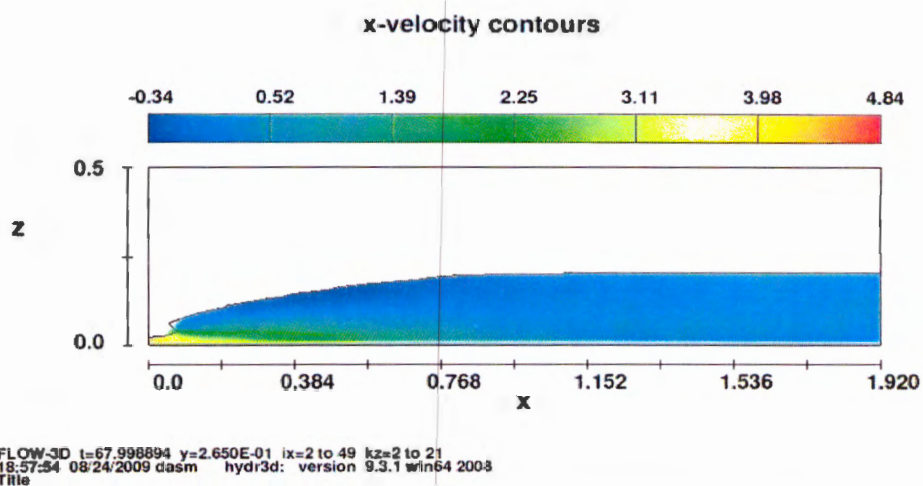


Рис. П7.3.3. Сравнение результатов расчетов по уравнениям Рейнольдса (NS) ( $k-\varepsilon$  модель турбулентности) с экспериментальными данными динамики отметки свободной поверхности в точке, находящейся в центре прорана, в течение первых 10-ти секунд после образования прорана. При расчетах использовалась сетка с 20 ячейками по вертикали.

При сравнении результатов видно, что при истечении воды через проран расхождение глубин воды в контрольных точках по трехмерной модели Рейнольдса (Навье-Стокса) с экспериментом не превышает 3-5%, в то время как данные расчетов по модели Сен-Венана несколько более разнятся с экспериментом.

- Гидравлический прыжок в лотке с прямоугольным поперечным сечением (сравнивались результаты расчетов модели Рейнольдса (Навье-Стокса) с результатами эксперимента и справочными данными [6с]).

При сопоставлении результатов для гидравлического прыжка различие расчетной и экспериментальной длины прыжка не превысило 10%, что для данной задачи является вполне приемлемым.



69

Рис. П7.3.4. Вид гидравлического прыжка в лотке с прямоугольным поперечным сечением (цветом продольные скорости.).

#### *Апробация программного комплекса FLOW-3D*

Программный комплекс FLOW-3D был успешно апробирован на ряде объектов, например:

- судопропускное сооружение С-1 Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений;
- впадение р. Хабаловка в Лужскую губу Финского залива;
- модель сети дорог и мостов в районе Приобского газоконденсатного месторождения;
- ряд гидротехнических сооружений Ленинградской гидроаккумулирующей станции на р. Шапша и др.

Результаты моделирования гидродинамических аварий на картах № 68 и № 64

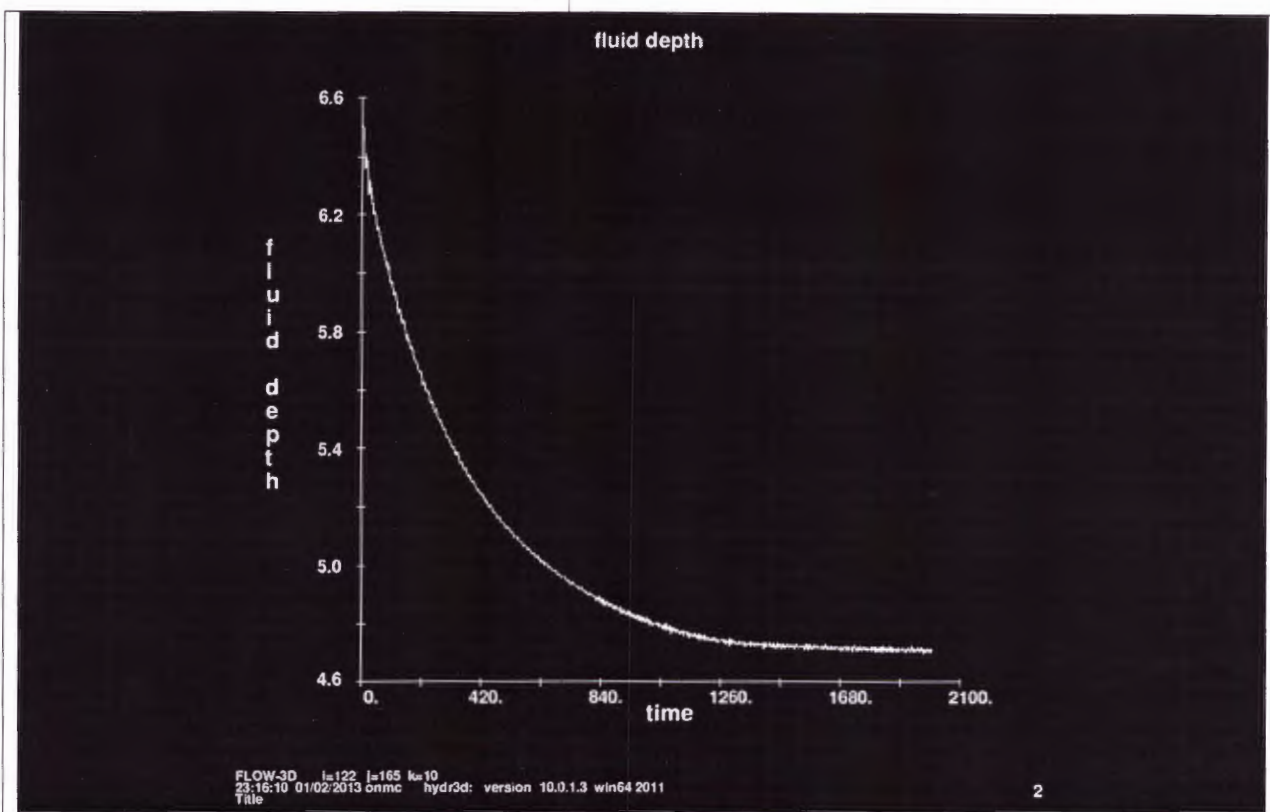


Рис. П7.4.1. График зависимости глубины воды в проране от времени (контрольная точка 1 для первого расчетного случая).

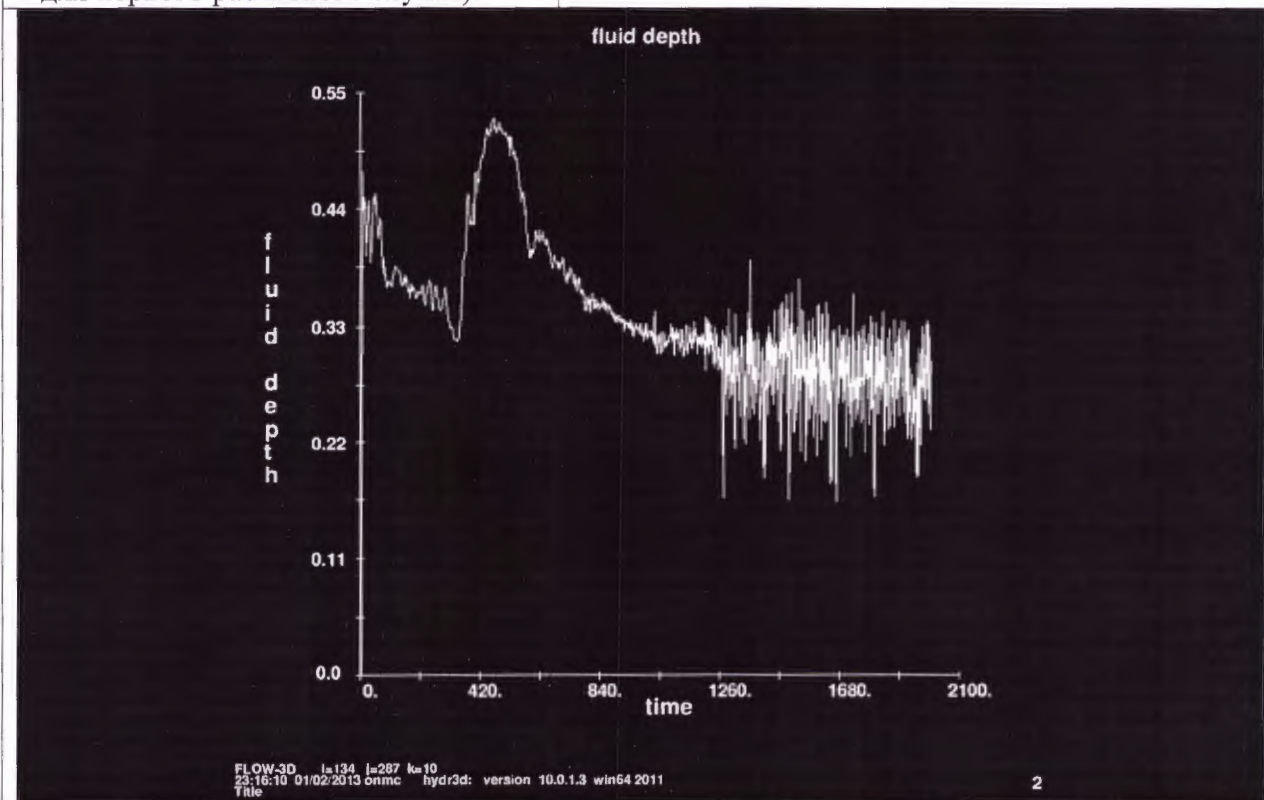


Рис. П7.4.2. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 2 для первого расчетного случая.



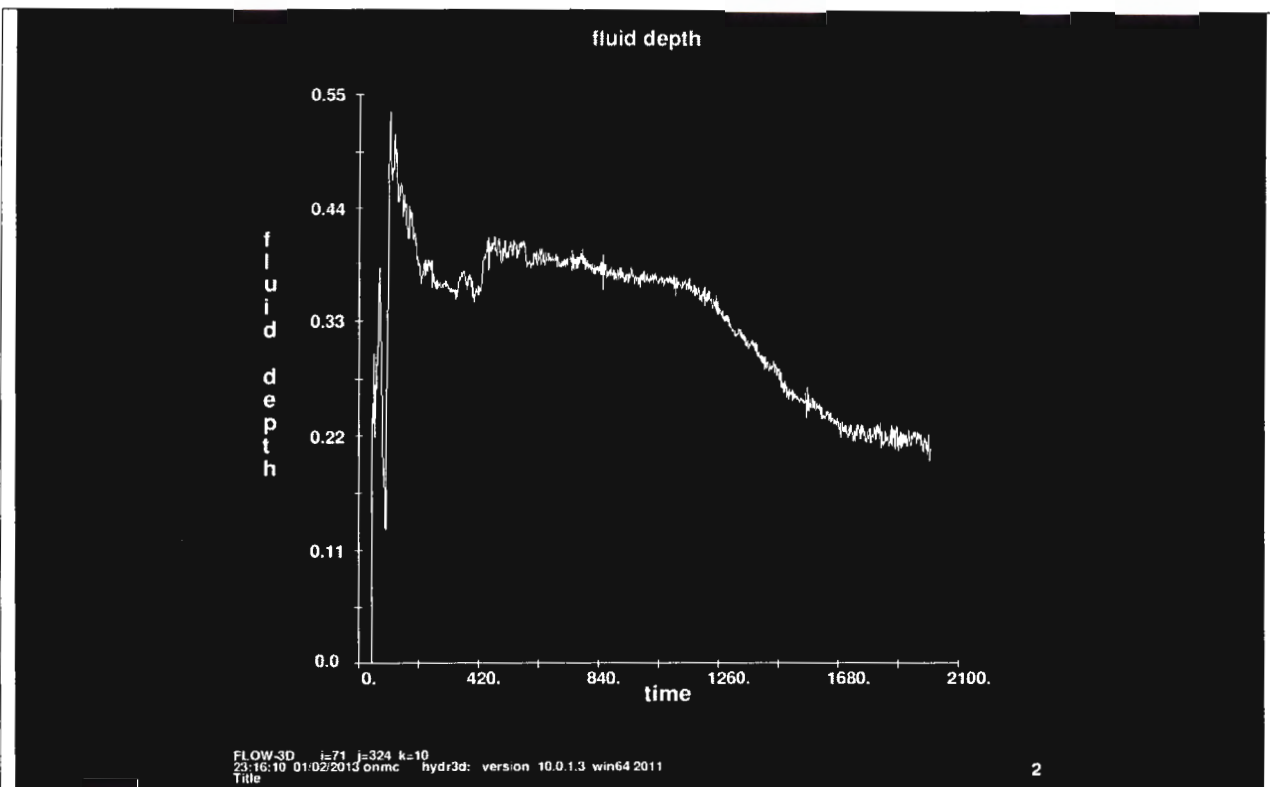


Рис. П7.4.3. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 3 для первого расчетного случая.

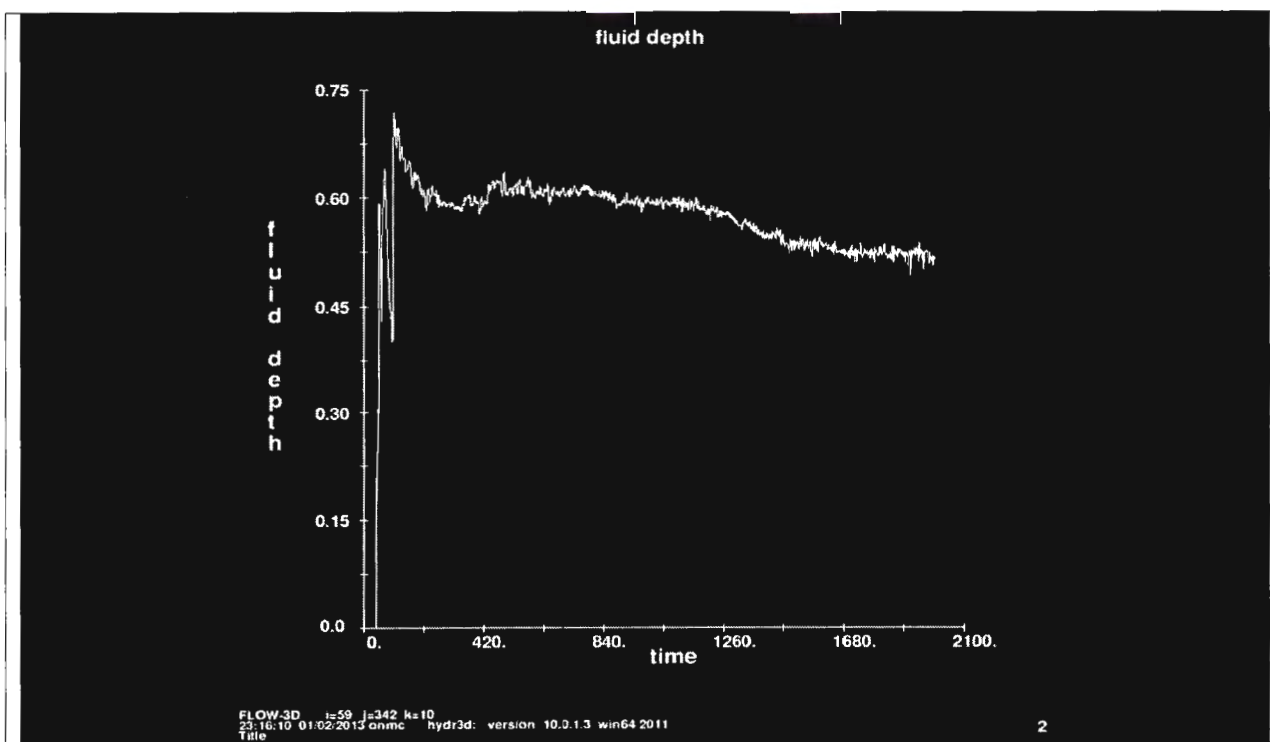


Рис. П7.4.4. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 4 для первого расчетного случая.

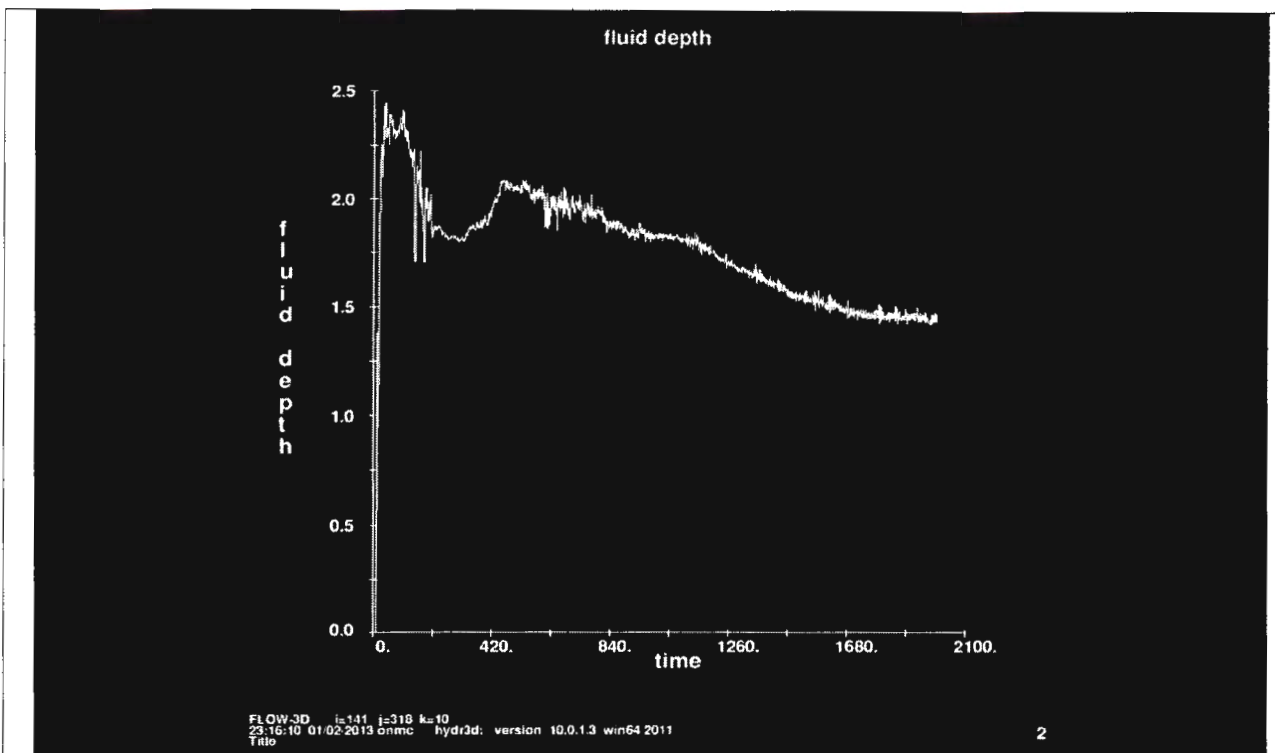


Рис. П7.4.5. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 5 (точка находится в канаве) для первого расчетного случая.

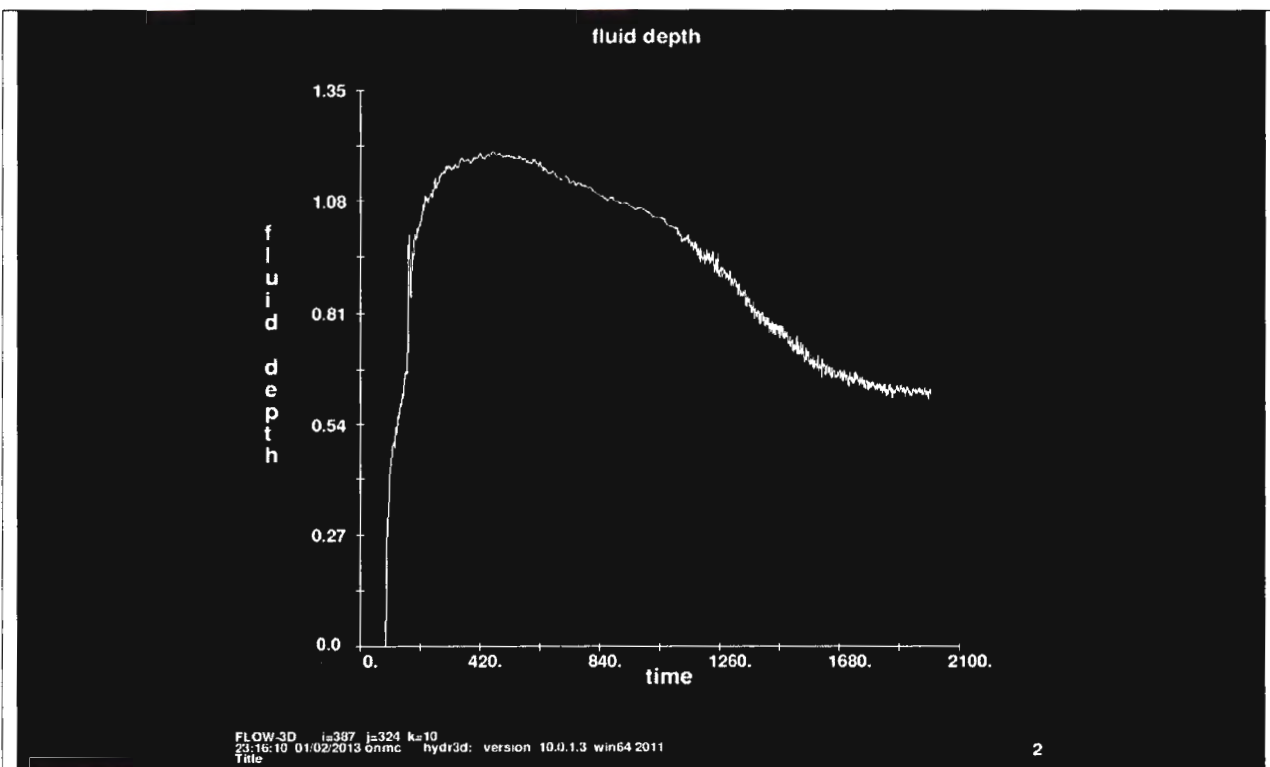


Рис. П7.4.6. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 6 (точка находится в канаве) для первого расчетного случая.

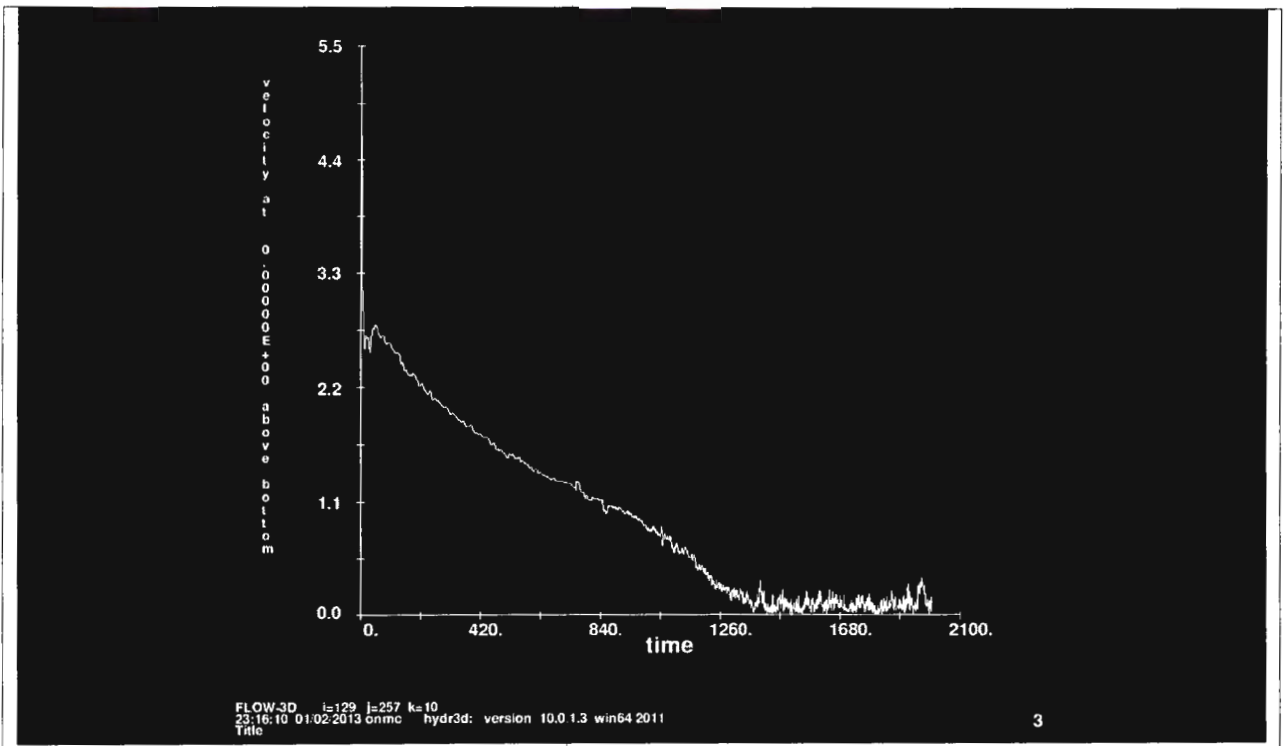


Рис. П7.4.7. График зависимости скорости воды в проране от времени (контрольная точка 1 для первого расчетного случая).

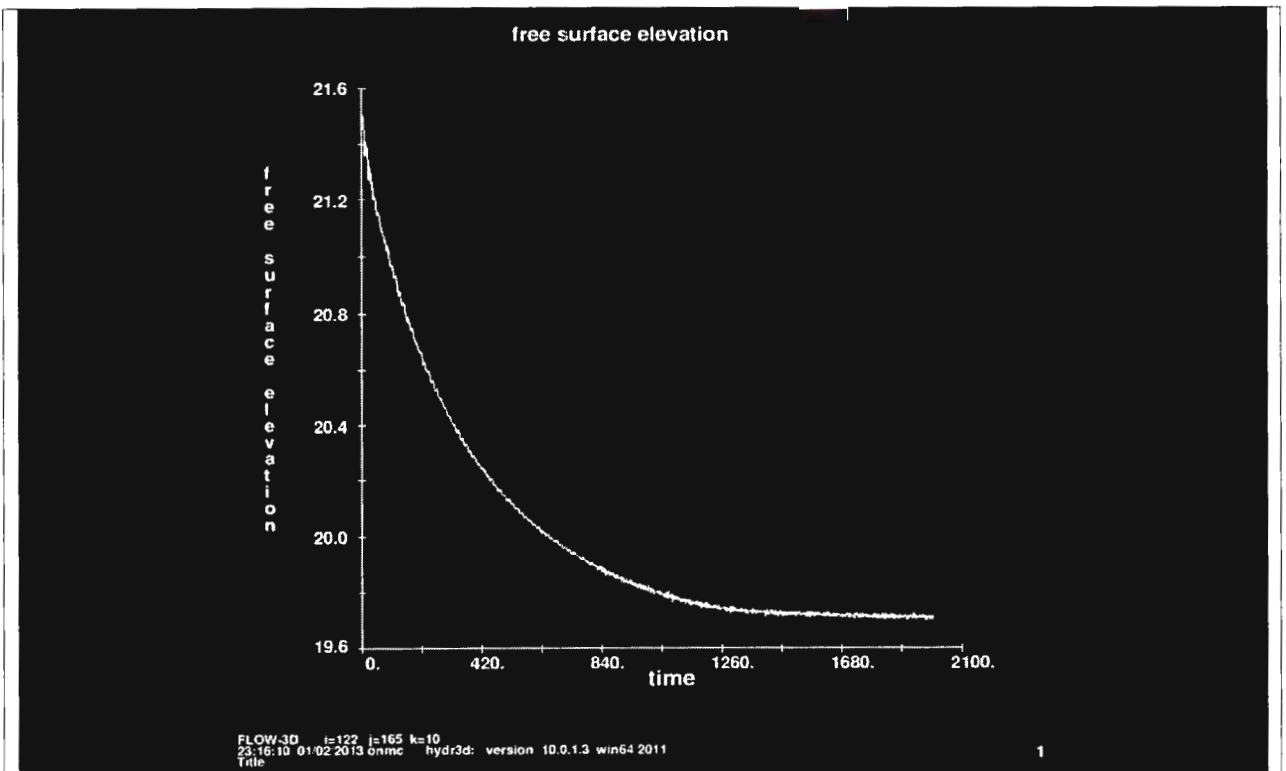


Рис. П7.4.8. График зависимости хода отметки воды в карте 68 от времени.

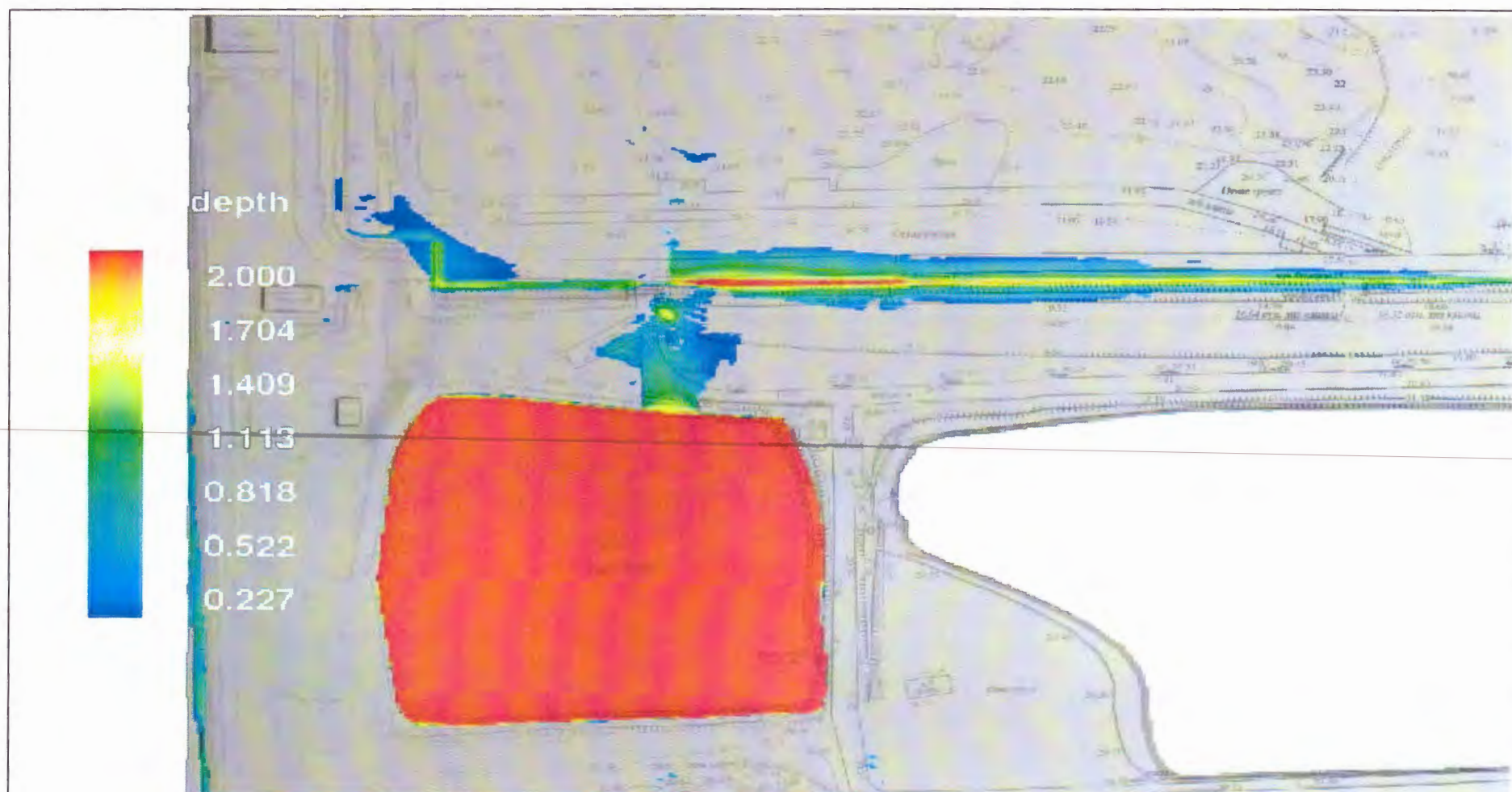


Рис. П7.4.9. Максимальная зона затопления при возможной гидродинамической аварии на карте 68 на 71-й секунде.

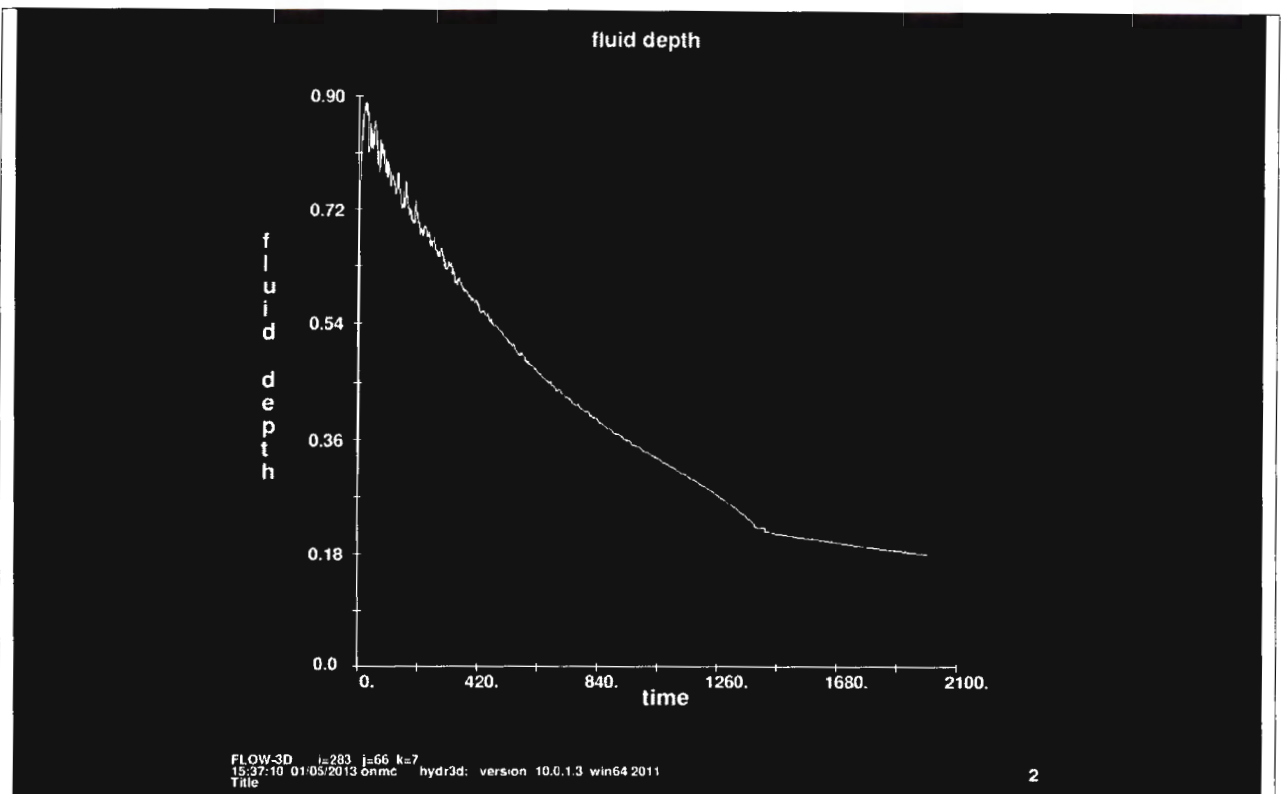


Рис. П7.4.10. График зависимости глубины воды в проране от времени (контрольная точка 1 для второго расчетного случая).

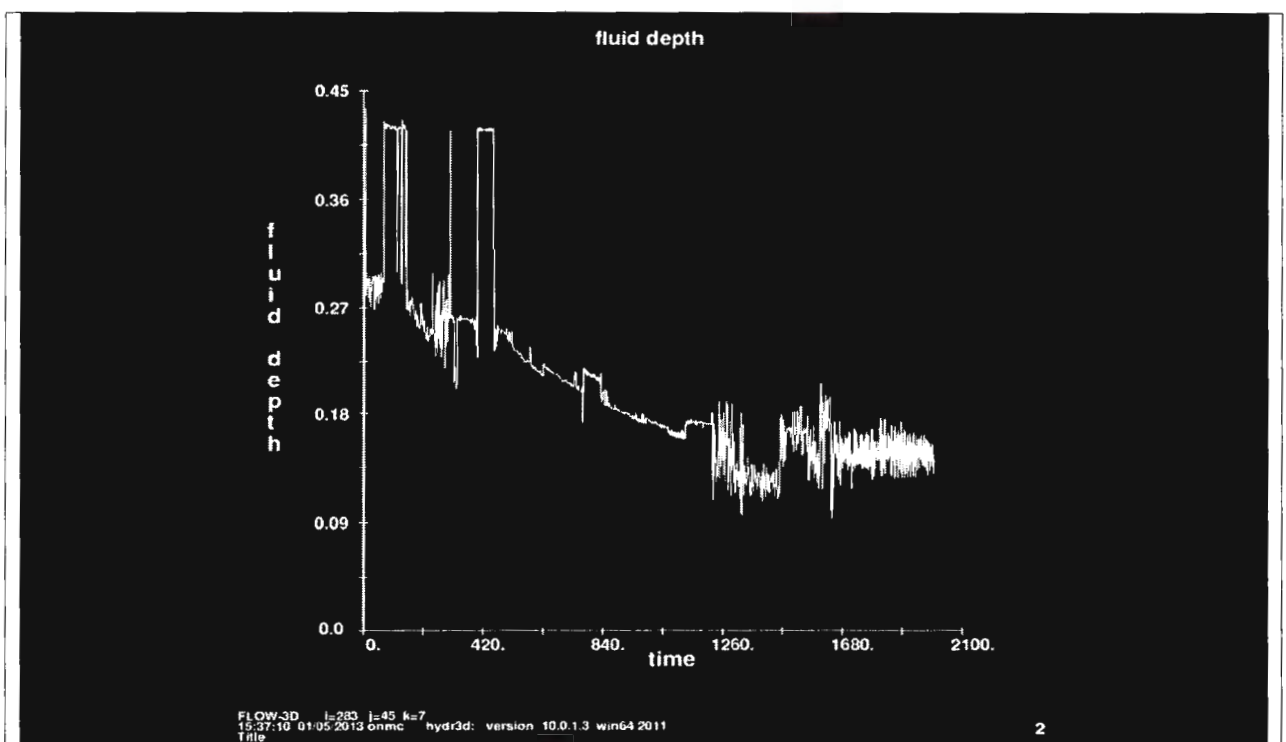


Рис. П7.4.11. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 2 для второго расчетного случая.

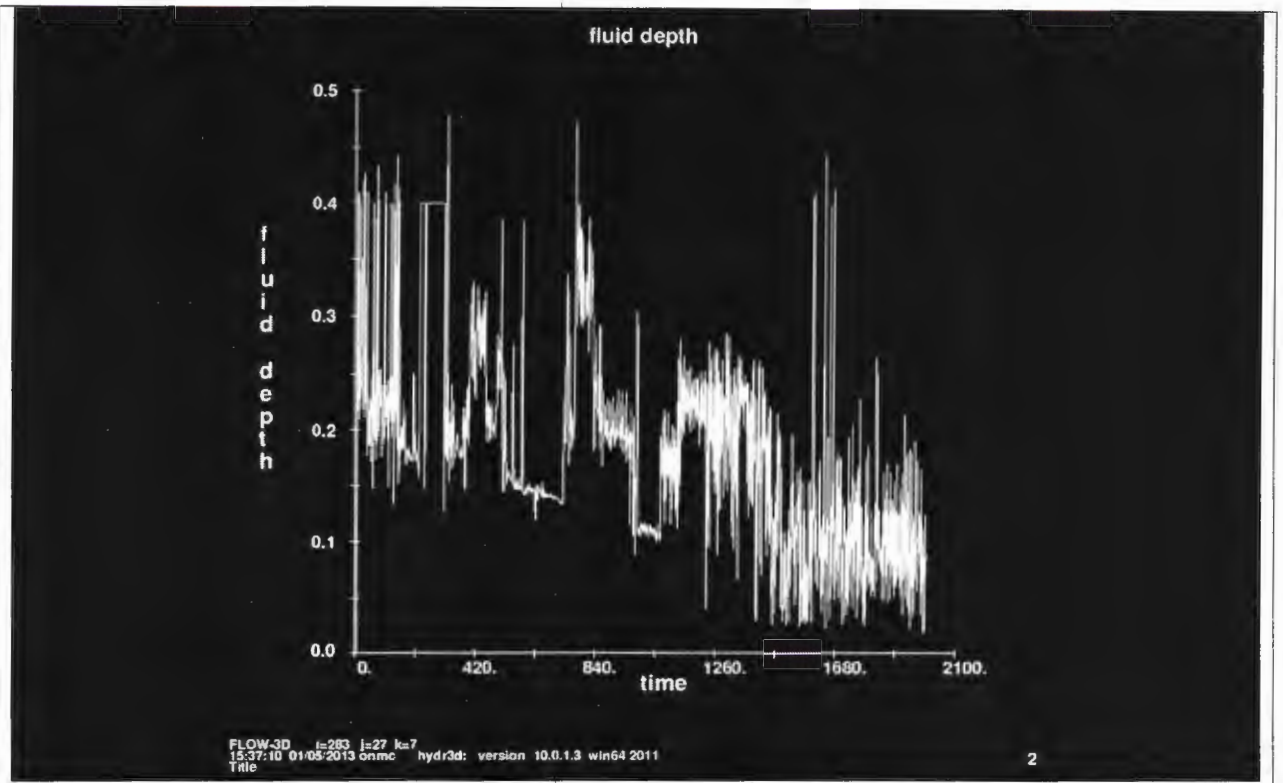


Рис. П7.4.12. График зависимости глубины воды от времени в контрольной точке 3 для второго расчетного случая.

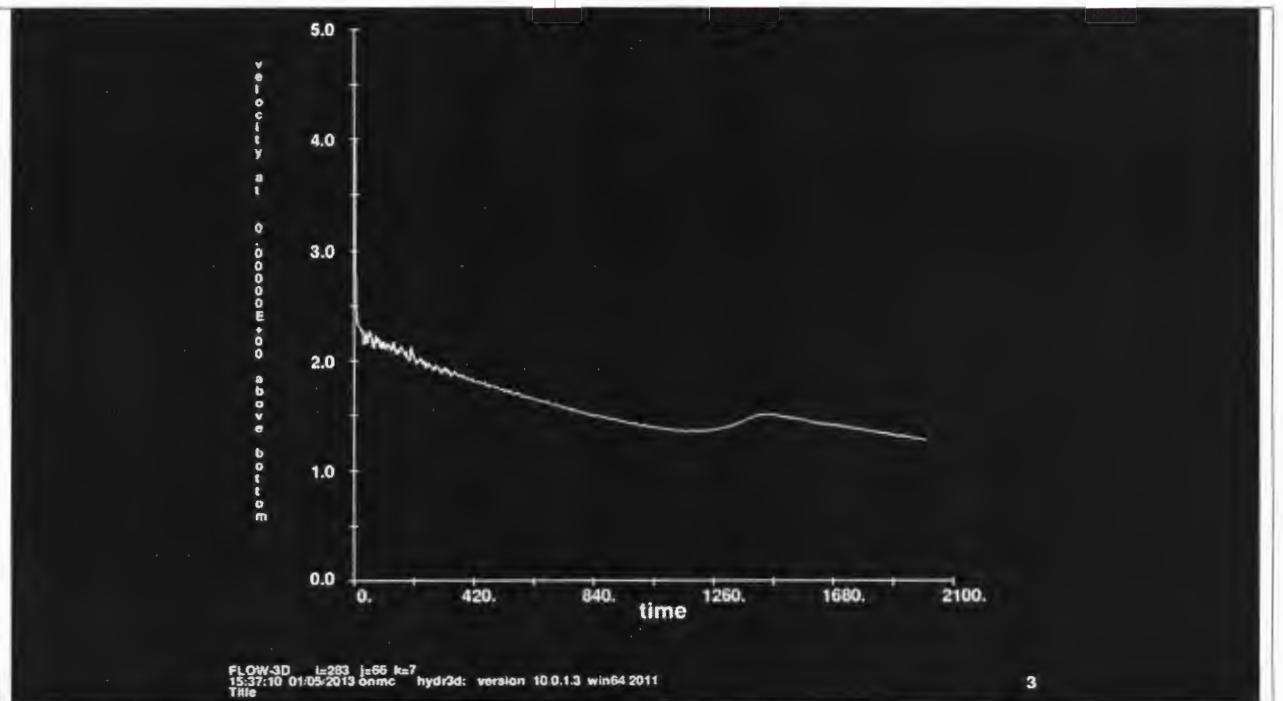


Рис. П7.4.13. График зависимости скорости воды в проране от времени (контрольная точка 1 для второго расчетного случая).

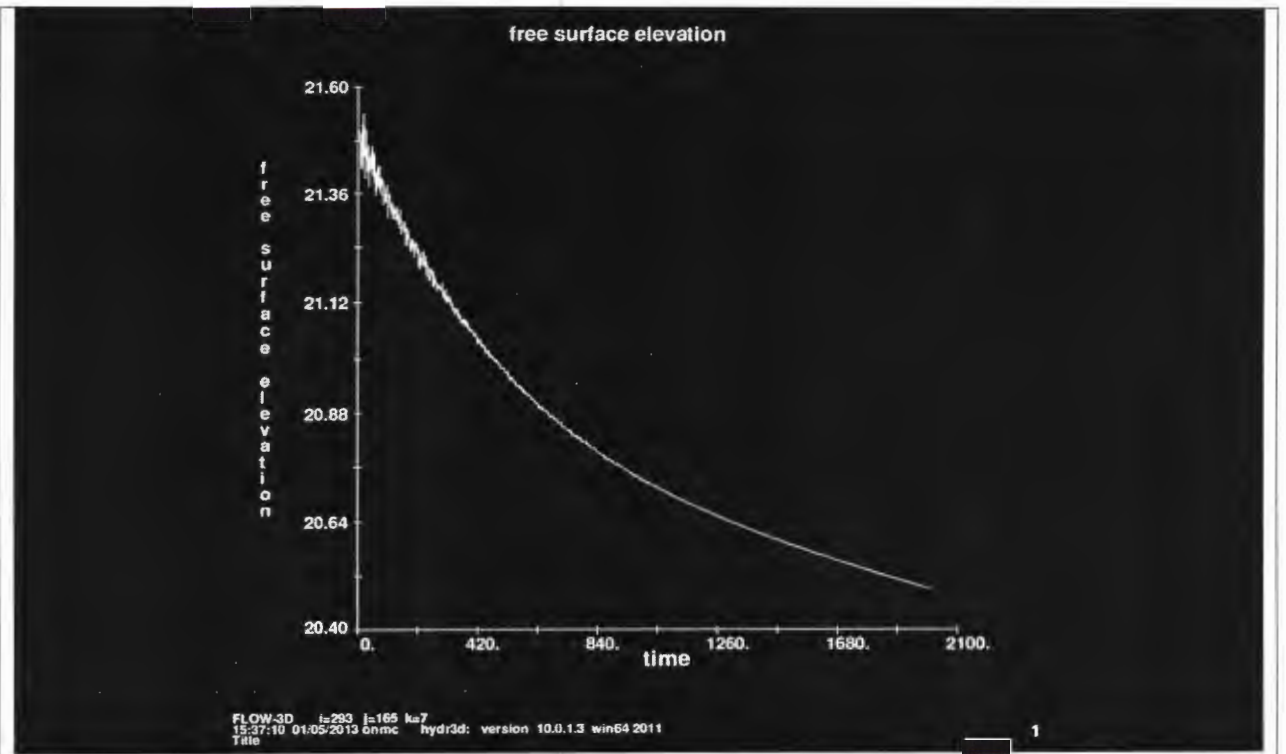


Рис. П7.4.14. График зависимости хода отметки воды в карте 64 от времени.

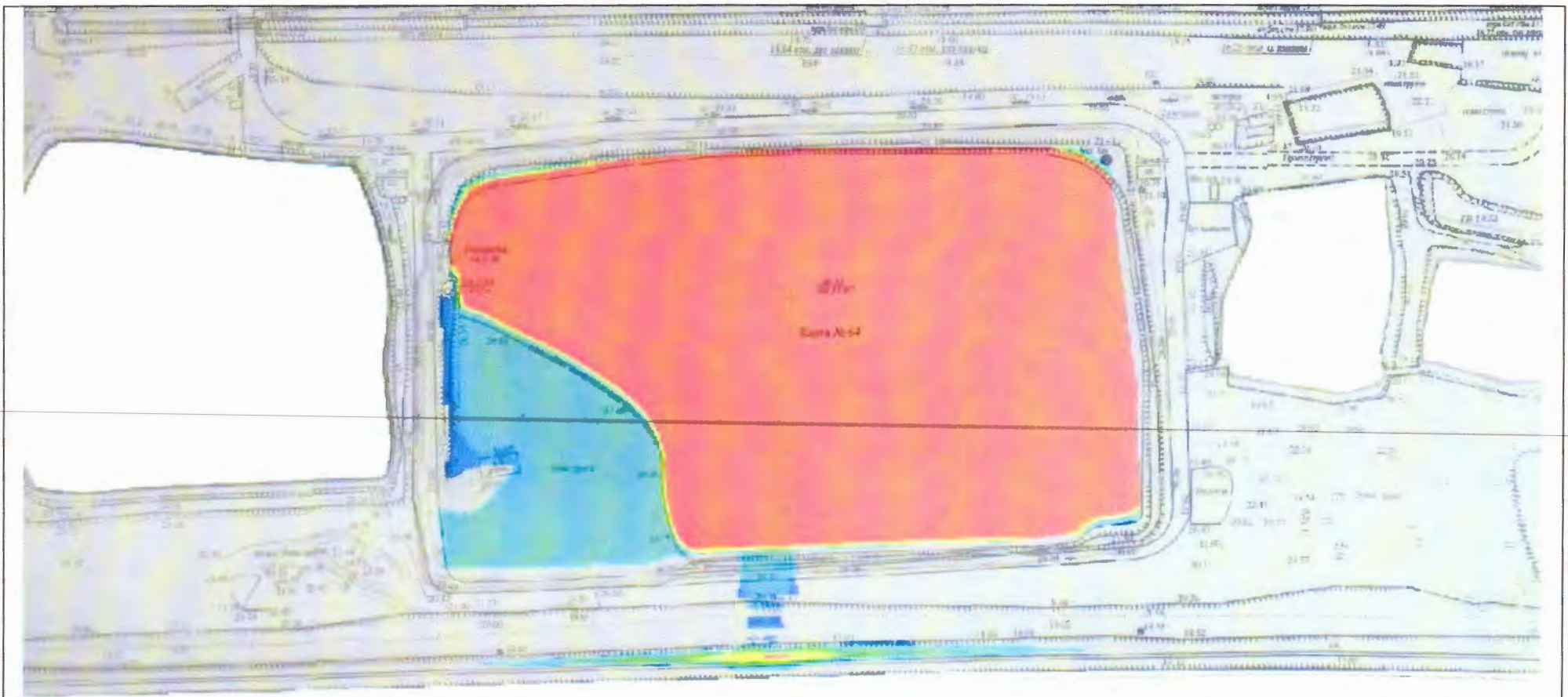
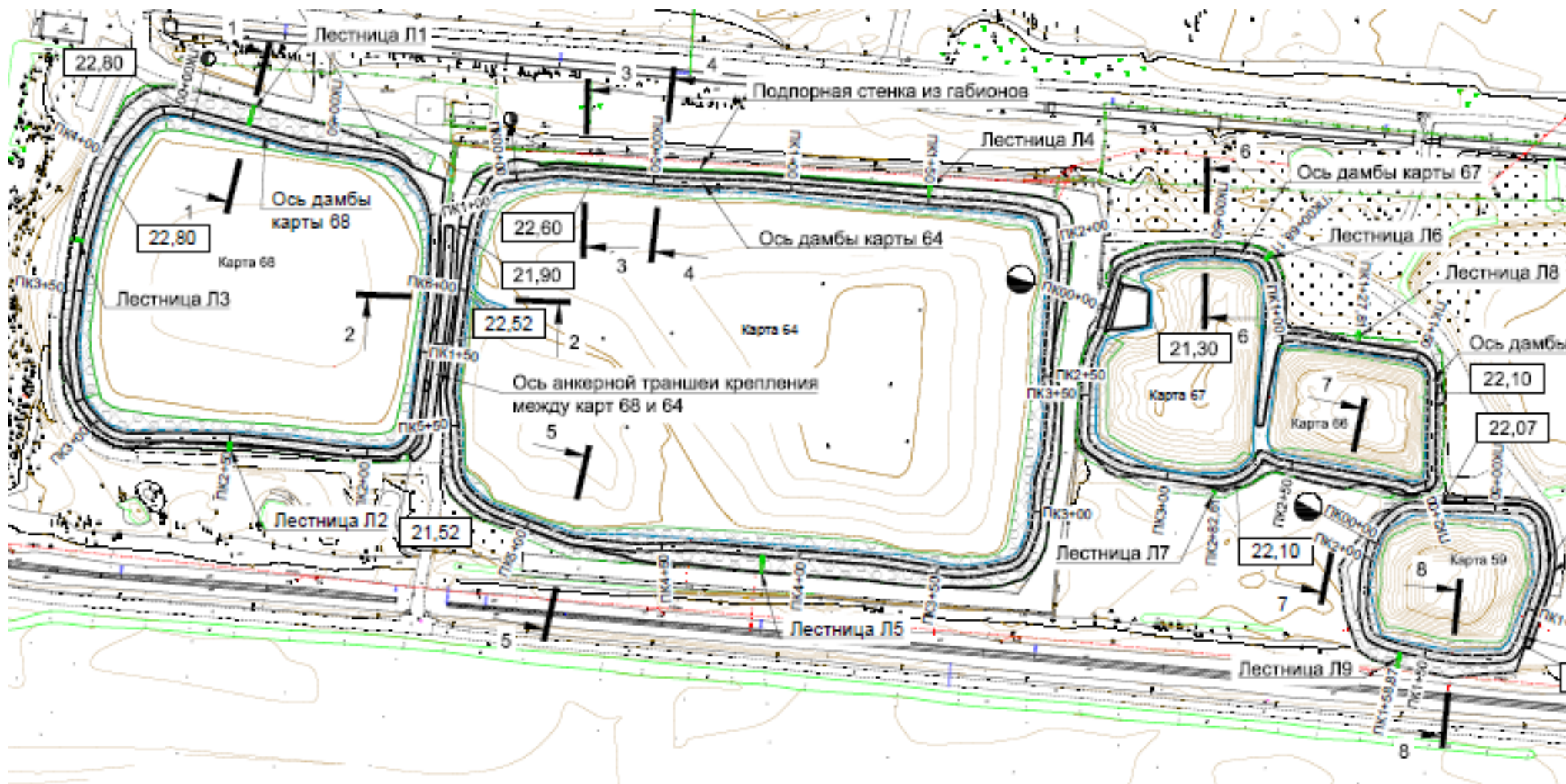


Рис. П7.4.15. Максимальная зона затопления при возможной гидродинамической аварии на карте 64.



**21 ДОКУМЕНТЫ, ПРИЛАГАЕМЫЕ К ДЕКЛАРАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС ПО УСМОТРЕНИЮ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИЛИ СОБСТВЕННИКА ГТС В ЦЕЛЯХ ОБОСНОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС:**

**21.1 Приложение.  
План полигона**



21.2 Приложение.  
Характерные поперечные сечения дамб обвалования

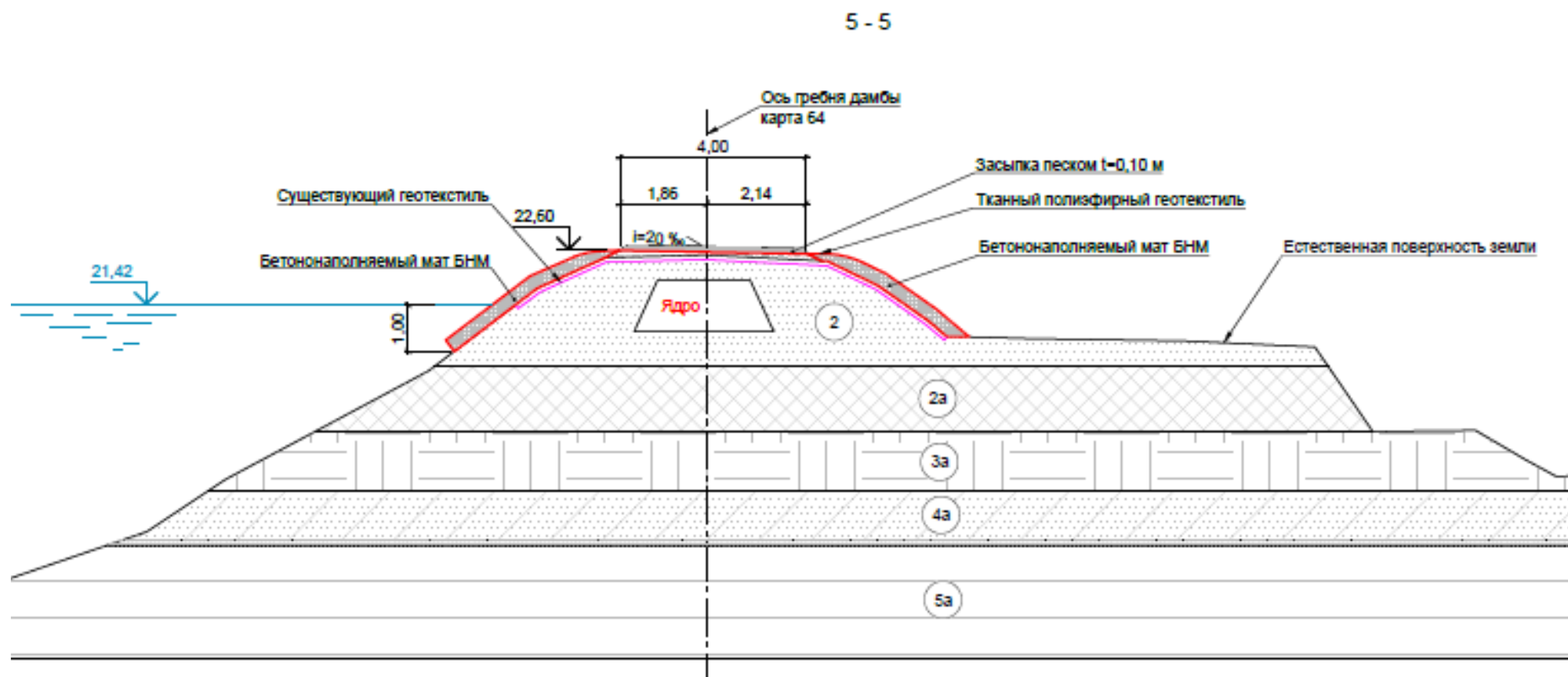


Рисунок 21.1 – Поперечный разрез 5-5 по дамбе обвалования карты № 64

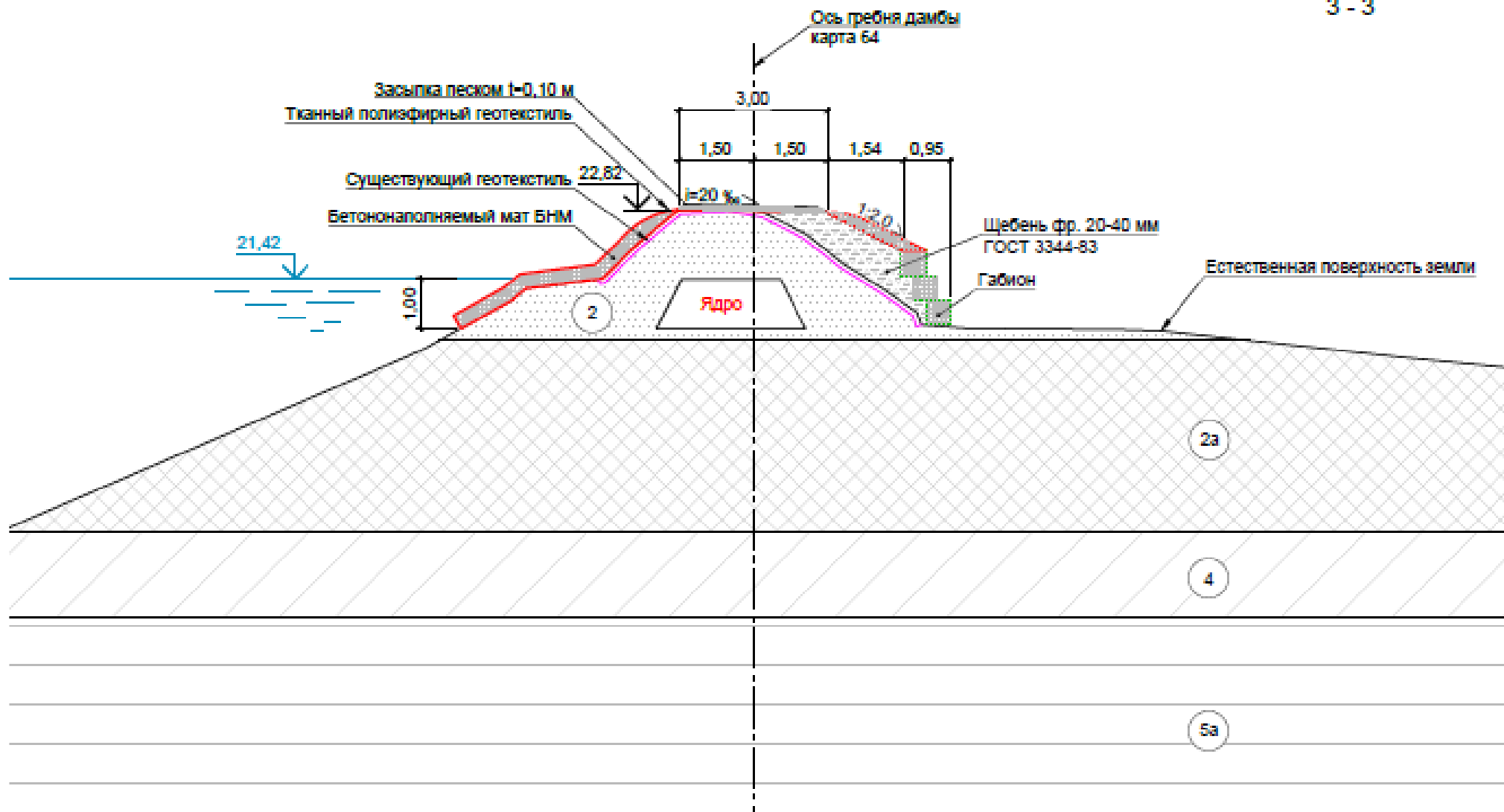


Рисунок 21.2 – Поперечный разрез 3-3 по дамбе обвалования карты № 64

1 - 1

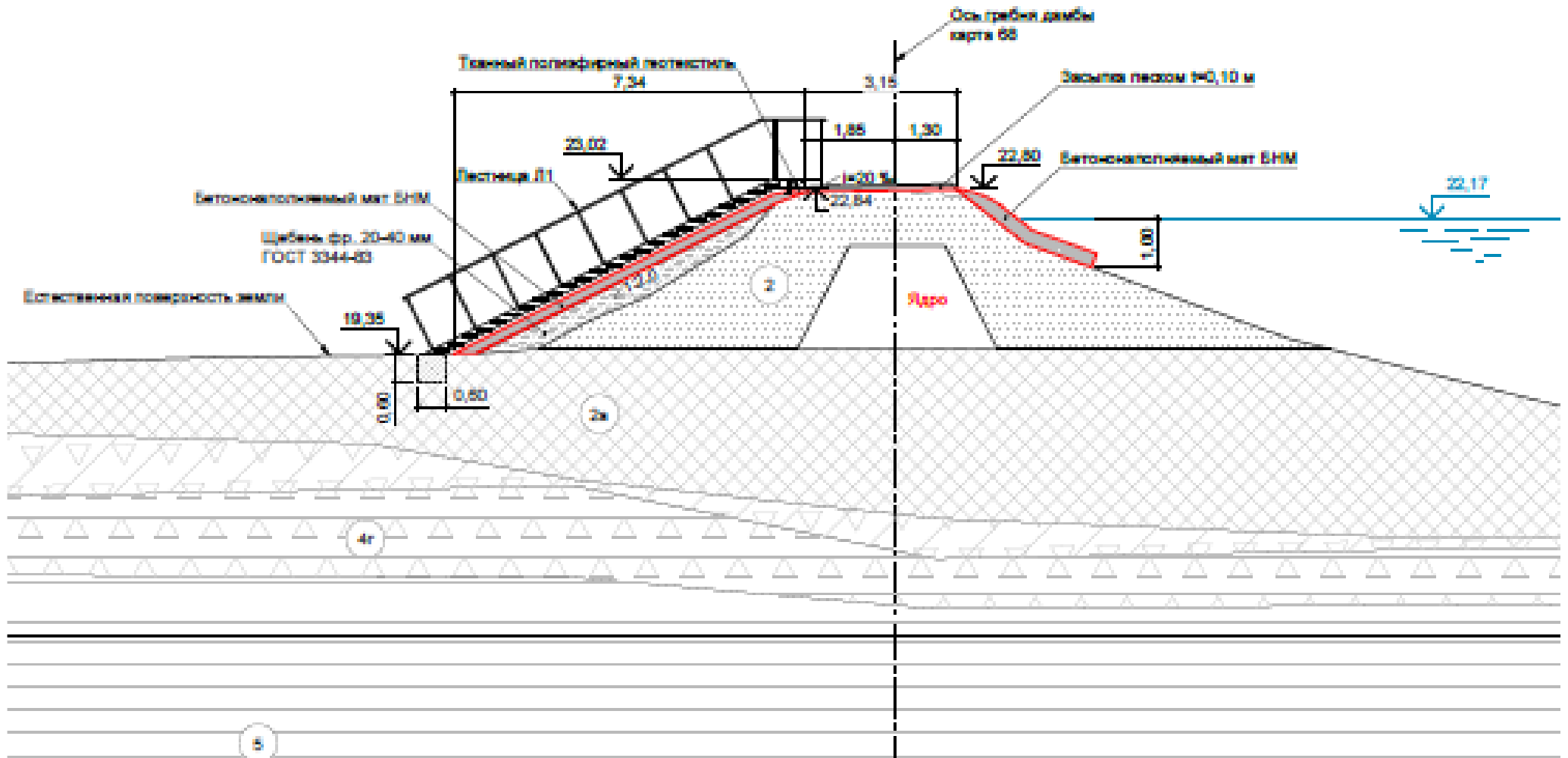
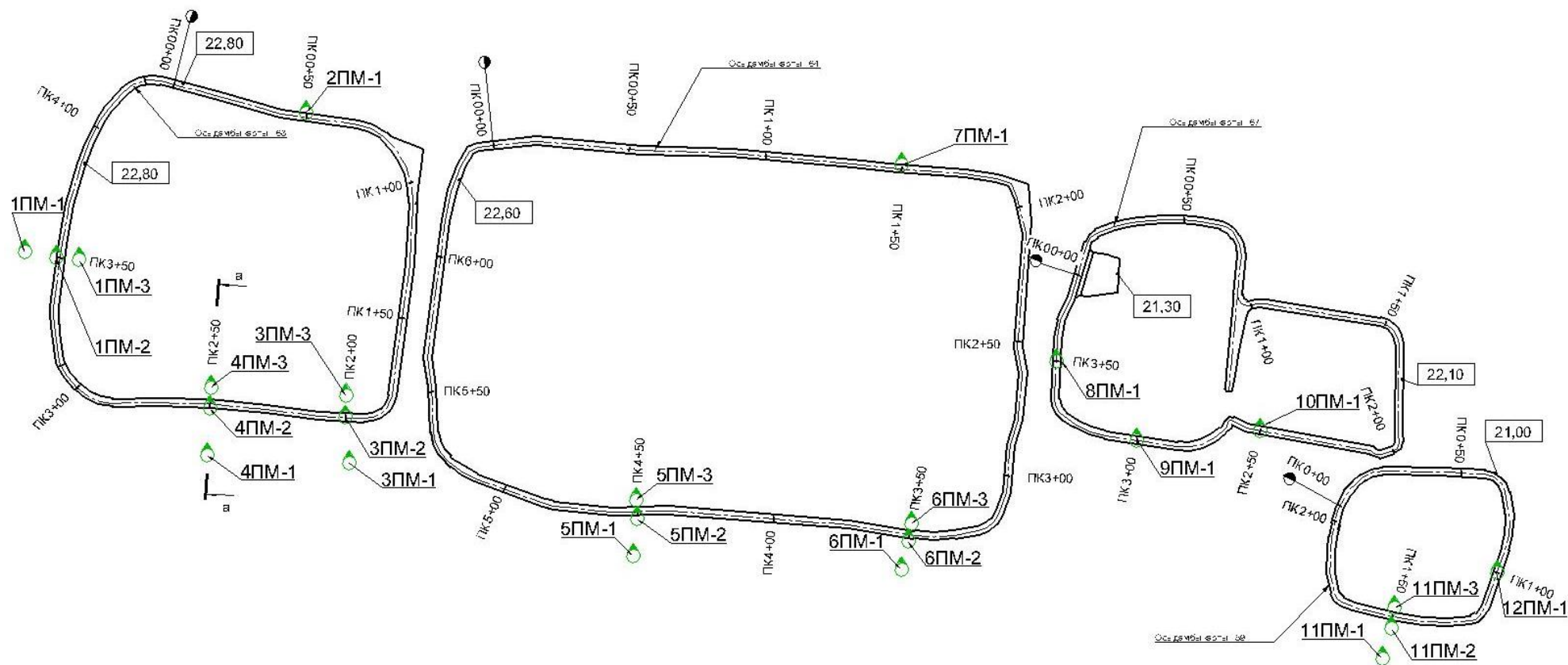


Рисунок 21.3 – Поперечный разрез 1-1 по дамбе обвалования карты №68

**21.3 Приложение.  
Схема расположения КИА**



**Рисунок 21.4 – Схема расположения КИА**

## 21.4 Приложение.

Копия договора обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии ГТС и/или страхового полиса

ГР№ВЭСД/2019  
 в Трудовой области договор страхования  
 гражданской ответственности владельцев опасных объектов  
 за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте

# СТРАХОВОЙ ПОЛИС

## ОБЯЗАТЕЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ВЛАДЕЛЬЦА ОПАСНОГО ОБЪЕКТА ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

серия **RGOX12041785237000**

**ПАО СК "Росгосстрах"**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ДИРЕКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, А ТАКЖЕ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИГОНА "КРАСНЫЙ БОР"

Страховщик (страхователь) и  
Страхователь (страхованная)

в соответствии с Федеральным законом «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев опасных объектов за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» и Правилами обязательного страхования гражданской ответственности владельцев опасных объектов за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте на основании заявления об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте заключен договор обязательного страхования.

**1. Владелец опасного объекта**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ДИРЕКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, А ТАКЖЕ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИГОНА "КРАСНЫЙ БОР"

**Имя владельца опасного объекта** \_\_\_\_\_

**2. Объектом страхования являются имущественные интересы владельца опасного объекта, связанные с его обязанностью возместить вред, причиненный посягательством в результате аварии на опасном объекте.**

**3. Страховым случаем является наступление гражданской ответственности страхователя по обязательствам, возмощившим вследствие причинения вреда, по условиям и условиям действия договора обязательного страхования, которые влечет за собой обязанность страховщика произвести страховую выплату потерпевшим.**

**4. Договор обязательного страхования заключен в отношении следующего опасного объекта:**

|  |   |
|--|---|
| <b>наименование опасного объекта</b>             | НАЛИВНЫЕ ЕМКОСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ (КАРТЫ 58, 64, 66, 67, 68) "ПОЛИГОН "КРАСНЫЙ БОР"                               |
| <b>адрес (место нахождения) опасного объекта</b> | 187010, Российская Федерация, Ленинградская обл., Тосненский р-н, территория полигона "Красный Бор" здание 1. |
| <b>регистрационный номер опасного объекта</b>    | 20141000030800  |

**5. Страховая сумма по договору страхования:** десять миллионов рублей

**6. Страховой тариф:** 0,23200 (процентов) **7. Страховая премия:** двадцать три тысячи двести рублей уплачивается:

единовременно  в рассрочку 2 равными платежами  в рассрочку 4 равными ежеквартальными платежами

в следующем порядке:

|                 |                                 |   |
|-----------------|---------------------------------|---|
| первый взнос    | <u>23 200,00</u> рублей указан  | к <u>13</u> м <u>Августа</u> <u>20</u> г. |
| второй взнос    | _____ рублей подлежит уплате до | к ____ м ____ г.                          |
| третий взнос    | _____ рублей подлежит уплате до | к ____ м ____ г.                          |
| четвертый взнос | _____ рублей подлежит уплате до | к ____ м ____ г.                          |

**8. Срок действия договора обязательного страхования:**  
с 13 м Августа 20 г. по 12 м Августа 20 г.

**9. Особые отметки** Дата заключения договора: 07.08.2020 г.

Заявление об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, а также заявление и заявление на возмещение по обязательной части compulsory страхования в рамках обязательного страхования.

С Правилами обязательного страхования гражданской ответственности владельцев опасных объектов за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте согласован

|  |   |
|--|---|
| <b>Страхователь</b><br>ДИРЕКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, А ТАКЖЕ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИГОНА "КРАСНЫЙ БОР"<br>187010, Российская Федерация, Ленинградская обл., Тосненский район, территория полигона "Красный Бор", здание 1. | <b>Страховщик (представитель страховщика)</b><br>ПАО СК "Росгосстрах"<br>140002, Московская область, г. Подольск, улица Паровая д.3 |
|--|---|

Доверенность от 15.08.2019 № 8511-ДФ

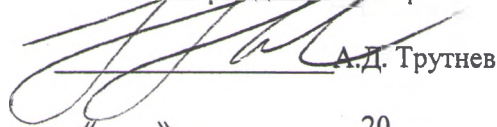
|                                   |   |                                     |   |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| М.П. _____<br>(подпись владельца) | Трутнев Алексей Дмитриевич<br>(Ф.И.О. представителя страхователя) | М.П. _____<br>(подпись страховщика) | ДАКИНОВА ЮЛИЯ ЕЛЕНА<br>(Ф.И.О. уполномоченной лица) |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|---|

Дата вступления в силу договора обязательного страхования: 13 м Августа 20 г.

**21.5 Приложение.**  
**План мероприятий по ГО и защите от ЧС на 2021 г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФГКУ «Дирекция по ликвидации  
НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» –  
начальник гражданской обороны

  
А.Д. Трутнев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

**План  
мероприятий по ГО и защите от ЧС  
на 2021 год**

| №<br>п/п   | Планируемое мероприятие   | Срок<br>исполнения<br>(периодичность) | Ответственные<br>исполнители<br>(наименование<br>подразделения;<br>фамилия,<br>инициалы,<br>наименование<br>должности) | Кто<br>привлекается   |
|--|---|---------------------------------------|--|---|
| 1  | 2   | 3                                     | 4  | 5   |
| <b>1. Мероприятия по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций<br/>Минприроды России</b> |   |                                       |  |   |
| 1  | Тренировка по теме:<br>«Оповещение и сбор по сигналам<br>гражданской обороны» | II и IV кварталы                      | Начальник<br>гражданской<br>обороны<br>(Директор);<br>уполномоченный<br>по решению задач<br>в области ГО               | Руководители,<br>начальники<br>отделов и<br>сотрудники<br>предприятия |
| 2  | Участие в ежегодной командно-<br>штабной тренировке по<br>гражданской обороне | IV квартал (по<br>плану МЧС)          | Начальник<br>гражданской<br>обороны<br>(Директор);<br>уполномоченный<br>по решению задач<br>в области ГО               | Руководители,<br>начальники<br>отделов<br>предприятия                 |
| 3  | Участие в СКШУ  | Август-сентябрь                       | Начальник<br>гражданской<br>обороны<br>(Директор);<br>уполномоченный<br>по решению задач<br>в области ГО               | Руководители,<br>начальники<br>отделов<br>предприятия                 |
| 4  | Участие в проведении учения по<br>гражданской обороне                         | II квартал                            | Начальник<br>гражданской<br>обороны<br>(Директор);<br>уполномоченный<br>по решению задач<br>в области ГО               | Руководители,<br>начальники<br>отделов и<br>сотрудники<br>предприятия |



|  |  |   |  |   |              |
|--|--|---|--|---|--------------|
| <b>2. Мероприятия по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций в Ленинградской области</b>   |  |   |  |   |              |
| <b>3. Мероприятия по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций в Тосненском районе</b>   |  |   |  |   |              |
| <b>4. Мероприятия по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор»</b> |  |   |  |   |              |
| 7  | Проведение вводного инструктажа по ГО с вновь принятыми работниками  | Постоянно                                   | Уполномоченный по решению задач в области ГО | Вновь принятые работники  |              |
| 8  | Проверка технической готовности громкоговорящей связи  | Ежемесячно                                  | Уполномоченный по решению задач в области ГО | Технический персонал обслуживания комплексной системы обеспечения безопасности                                    |              |
| 9  | Проверка и обеспечение работоспособности насосного оборудования и очистных сооружений в паводковый период          | I и III квартал                             | Главный инженер – заместитель директора      | Служба главного инженера  |              |
| 10   | Занятия со звеньями объектового формирования ГО (теоретические и практические)                                     | Звено санитарного обеспечения               | II квартал                                   | Уполномоченный по решению задач в области ГО; командир звена – главный механик                                    | Состав звена |
|  |  | Звено пожаротушения                         | II квартал                                   | Уполномоченный по решению задач в области ГО; командир звена – начальник АХО                                      |              |
|  |  | Звено охраны общественного порядка          | III квартал                                  | Уполномоченный по решению задач в области ГО; командир звена – инженер-электрик                                   |              |
|  |  | Звено по предотвращению аварий, катастроф   | Ежемесячно                                   | Уполномоченный по решению задач в области ГО; командир звена – начальник участка эксплуатации зданий и сооружений |              |
|  |  | Пост радиационного и химического наблюдения | III квартал                                  | Уполномоченный по решению задач в области ГО; начальник поста – начальник лаборатории                             |              |
| 11   | Заседание комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению противопожарной безопасности | Ежеквартально                               | Председатель комиссии                        | Члены комиссии  |              |

|    |  |  |  |   |   |
|----|--|--|--|---|---|
| 12 | Уточнение Плана гражданской обороны предприятия  | До 10 февраля 2021 г.                                    | Уполномоченный по решению задач в области ГО   |   |   |
| 13 | Проведение занятий с сотрудниками предприятия по ГО  | Согласно расписанию занятий                              | Уполномоченный по решению задач в области ГО   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |   |
| 14 | Тренировка по отработке действий работников:   | при возникновении пожара на гидротехнических сооружениях | II квартал   | Главный инженер – заместитель директора                   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |
|    |  | при возникновении пожара в зданиях и сооружениях         | II квартал   | Главный инженер – заместитель директора                   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |
|    |  | при эвакуации  | III квартал  | Заместитель директора по общим вопросам                   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |
|    |  | при воздушном нападении противника                       | III квартал  | Заместитель директора по общим вопросам                   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |
|    |  | при аварийных ситуациях на гидротехнических сооружениях  | Ежемесячно   | Главный инженер – заместитель директора                   | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |
| 15 | Тренировка по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим  | II квартал   | Уполномоченный по решению задач в области ГО; командир звена санитарного обеспечения | Руководители, начальники отделов и сотрудники предприятия |   |
| 16 | Совершенствование учебно-материальной базы по ГО, обеспечение учебной литературы, приборами и СИЗ  | В течении года   | Уполномоченный по решению задач в области ГО   | Начальник АХО   |   |
| 17 | Разработка плана работы комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению противопожарной безопасности на 2022 год | До 25 декабря 2021 г.                                    | Начальник штаба; председатель комиссии   | Члены комиссии  |   |
| 18 | Разработка плана основных мероприятий предприятия на 2022 год  | До 25 декабря 2021 года                                  | Начальник штаба; Уполномоченный по решению задач в области ГО                        |   |   |
| 19 | Подача заявки в МЧС России по ЛО на обучение и повышение квалификации должностных лиц и  | По плану ФГКУ «Дирекция по ликвидации                    | Уполномоченный по решению задач в области ГО;  |   |   |

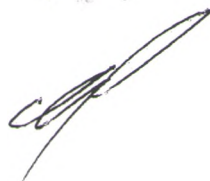
|    |   |                                      |  |  |
|----|---|--------------------------------------|--|--|
|    | специалистов гражданской обороны                                | НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» | инженер по охране труда                  |  |
| 20 | Представление докладов о состоянии гражданской обороны          | До 15 января 2021 г.                 | Начальник гражданской обороны (Директор) |  |
| 21 | Подготовка доклада о состоянии гражданской обороны в 2020 году  | До 30 января 2021 г.                 | Начальник гражданской обороны (Директор) |  |
| 22 | Подготовка докладов о состоянии гражданской обороны в 2021 году | До 30 ноября 2021 г.                 | Начальник гражданской обороны (Директор) |  |

Уполномоченный на решение задач в области ГО и ЧС



С.Е. Николаев

Начальник штаба ГО и ЧС



А.В. Горький