Общество с ограниченной ответственностью
Научно-исследовательский и проектно-экспертный центр
«Промгидротехника»
ООО НИПЭЦ «Промгидротехника»
Свидетельство № П-100-3124001316-07072010-014 от 07.07.2010

Заказчик – ПАО «Высочайший»

Комплекс гидротехнических сооружений ГОК «Высочайший»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 3 «Система водоотведения»

105-2020-ИОС3

Том 5.3

2021

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-исследовательский и проектно-экспертный центр
«Промгидротехника»
ООО НИПЭЦ «Промгидротехника»

Свидетельство № П-100-3124001316-07072010-014 от 07.07.2010

Заказчик – ПАО «Высочайший»

Комплекс гидротехнических сооружений ГОК «Высочайший»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 3 «Система водоотведения»

105-2020-ИОС3

Том 5.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Директор ООО НИПЭЦ «Промгидротехника», кандидат технических наук — Т. С. Абашкина

Главный инженер проекта — В. И. Истомин

2021

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	105-2020-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
2.1	105-2020-ПЗУ1	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка». Часть 1. Текстовая часть	
2.2	105-2020-ПЗУ2	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка». Часть 2. Графическая часть	
3	105-2020-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	Раздел не разрабатывался
4.1	105-2020-КР1	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения». Часть 1. Текстовая часть	
4.2	105-2020-КР2	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения». Часть 2. Графическая часть	
5.1.1	105-2020-ИОС1.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 1 «Система электроснабжения». Часть 1. Текстовая часть	
5.1.2	105-2020-ИОС1.2	Подраздел 1 «Система электроснабжения». Часть 2. Графическая часть	
5.2	105-2020-ИОС2	Подраздел 2 «Система водоснабжения»	Подраздел не разрабатывался
5.3	105-2020-ИОС3	Подраздел 3 «Система водоотведения»	
5.4	105-2020-ИОС4	Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»	Подраздел не разрабатывался
5.5	105-2020-ИОС5	Подраздел 5 «Сети связи»	Подраздел не разрабатывался
5.6	105-2020-ИОС6	Подраздел 6 «Система газоснабжения»	Подраздел не разрабатывался
5.7.1	105-2020-ИОС7.1	Подраздел 7«Технологические решения». Часть 1. Текстовая часть	
5.7.2	105-2020-ИОС7.2	Подраздел 7«Технологические решения». Часть 2. Графическая часть	
6.1	105-2020-ПОС1	Раздел 6 «Проект организации строительства». Часть 1. Текстовая часть	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

105-2020.СП

ГИП	Истомин В		
Вед. инж.	Истомин Ю		
Разраб.	Шульгина		
Н. контр.	Щетинина		

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО НИПЭЦ «Промгидротехника»

1	2	3	4
6.2	105-2020-ПОС2	Раздел 6 «Проект организации строительства». Часть 2. Графическая часть	
7	105-2020-ПОД	Раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства»	Раздел не разрабатывался
8.1	105-2020-ООС1	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Часть 1. Текстовая часть	
8.2	105-2020-ООС2	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Часть 2. Расчетная часть	
9	105-2020-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
10	105-2020-ОДИ	Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»	Раздел не разрабатывался
10^1	105-2020-ЭЭ	Раздел 10^1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»	Раздел не разрабатывался
10.1	105-2020-ТБЭ	Раздел 10.1 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства»	
11	105-2020-СМ	Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства»	
		Раздел 12 «Иная документация»	
12.1	105-2020-ДБГ	Раздел 12.1 «Декларация безопасности комплекса ГТС ГОК «Высочайший»	
12.2	105-2020-ГОЧС	Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера комплекса ГТС ГОК «Высочайший»	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Подпись	Ф.И.О.
Главный инженер проекта		В. И. Истомин
Главный специалист		Е. Б. Радикульцева
Главный специалист		Н. К. Шульгина
Ведущий инженер		Ю. В. Истомин
Ведущий инженер		Е. А. Григорова
Ведущий инженер		Н. В. Шагалина
Инженер III категории		О. Н. Мельникова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

5 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, О СЕТЯХ НЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ 5

5.3 Система водоотведения 5

5.3.1 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод 5

5.3.2 Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры 7

5.3.3 Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов 7

5.3.4 Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод 7

5.3.5 Решения в отношении ливневой канализации и расчётного объёма дождевых стоков 8

5.3.6 Решения по сбору и отводу дренажных вод 8

5.3.6.1 Водосбросное сооружение 8

5.3.6.2 Водный баланс 9

Список использованных источников 14

ПРИЛОЖЕНИЯ 16

Приложение А – Выписка из реестра СРО 17

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	105-2020-ИОС3		
ГИП		Истомин В				Система водоотведения	Стадия	Лист	Листов
Вед. инж.		Истомин Ю					П	1	55
Разраб.		Шульгина					ООО НИПЭЦ «Промгидротехника»		
Н. контр.		Щетинина							

ВВЕДЕНИЕ

Проектная документация «Комплекс гидротехнических сооружений ГОК «Высочайший» выполнена в соответствии с техническим заданием к договору № 105-2020 между ПАО «Высочайший»» и ООО НИПЭЦ «Промгидротехника» от 09.04.2020.

Цель проектирования: создание новой емкости хвостохранилища под складирование хвостов обогащения в объеме 30 млн. $м^3$ в связи с заполнением до проектных отметок действующих хвостохранилищ ПАО «Высочайший».

Лицензия недропользователя ИРК 11537 БР, зарегистрированная 19.05.2003 № 15638ИРК11537БР, сроком действия до 31.12.2021.

Лицензия недропользователя ИРК 02178 БР, зарегистрированная 07.06.2005 № 1648/ИРК021778БР, сроком действия до 01.04.2030.

Разработчик проектной документации, ООО НИПЭЦ «Промгидротехника», имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (приложение А – Выписка из реестра членов саморегулируемой организации).

Участок под проектируемый комплекс ГТС расположен в Иркутской области Бодайбинского района месторождение рудного золота «Голец Высочайший» в 40 км от пос. Кропоткин и в 178 км от г. Бодайбо.

Комплекс гидротехнических сооружений ГОКа «Высочайший» предназначен для транспортирования, гидравлического складирования отходов обогащения (хвостов) флотационной и гравитационной переработки руды месторождения «Голец Высочайший» действующих золотоизвлекательных фабрик ЗИФ-2 и ЗИФ-3 и возврата осветленной воды на фабрики для повторного использования.

Отходы, складируемые в хвостохранилище, V класса опасности.

В соответствии со ст. 4 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» проектируемый комплекс ГТС промышленного назначения идентифицируются по следующим признакам:

1) Не относится к объектам транспортной инфраструктуры.

2) К возможным опасным природным процессам относится подтопление.

3) Не принадлежит к опасным производственным объектам.

4) В соответствии с Федеральным законом № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» хвостохранилище по пожарной и взрывопожарной опасности относится к категории Д (пониженная пожароопасность).

5) Помещения с постоянным пребыванием людейвагончик для рабочего персонала.

6) Уровень ответственности проектируемых зданий и сооружений: в соответствии с

Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

6.1) Ограждающая дамба хвостохранилища – сооружение повышенного уровня ответственности (ГТС I класса согласно Постановлению Правительства РФ от 5 октября 2020 г. N 1607 «Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений»).

6.2) Руслоотводной канал (ГТС I класса согласно Постановлению Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. N 986 «О классификации гидротехнических сооружений») - сооружение повышенного уровня ответственности.

6.3) Пульпонасосная станция - сооружения нормального уровня ответственности.

6.4) Магистральные и распределительные пульповоды – сооружения нормального уровня ответственности.

6.5) Плавучие насосные станции ЗИФ-2 и ЗИФ-3 – сооружения нормального уровня ответственности

6.6) Водоводы оборотного водоснабжения ЗИФ-2 и ЗИФ-3 - сооружения нормального уровня ответственности.

6.7) Прожекторные мачты - сооружения нормального уровня ответственности.

6.8) Линии электропередач ВЛ-6кВ № 1-1, ВЛ-6кВ № 1-2 и ВЛ-6кВ № 2 - сооружения нормального уровня ответственности.

6.9) Дренажная канава, дренажная насосная станция, дамба дренажного пруда (IV класс) – сооружения нормального уровня ответственности.

6.10) Нагорная канава (ГТС IV класса согласно Постановлению Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. N 986 «О классификации гидротехнических сооружений») - сооружение нормального уровня ответственности.

Емкость хвостохранилища образуется путем строительства дамбы I класса максимальной высотой 87,50 м, перегораживающей долину руч. Каменный – левого притока р. Холмохо, Ленский бассейновый округ.

Ручей Каменный отводится от хвостохранилища по руслоотводному каналу вдоль правого борта хвостохранилища с сохранением водоохранной зоны шириной 50 м по обоим берегам.

Для строительства и обслуживания всего комплекса ГТС предусматриваются инспекторская дорога и освещение в пределах площади отведенных земель.

Для обоснования технических решений, принятых в проектной документации, были выполнены инженерные изыскания. Помимо материалов изысканий при разработке проектной документации использованы материалы предпроектного обследования и

предпроектных проработок, проведены общественные слушания и дана оценка воздействия проектируемой деятельности на окружающую среду.

После полного завершения эксплуатации комплекса ГТС ГОК «Высочайший» будет проведен рециклинг отходов с последующей рекультивацией нарушенных земель.

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 592 от 25.09.2014 после ввода комплекса ГТС ГОК «Высочайший» в эксплуатацию, хвостохранилище, как объект размещения отходов, должно быть внесено в государственный реестр объектов размещения отходов.

Согласно заданию на разработку проектной документации в разделе 5 проектной документации не разрабатывались следующие подразделы:

- система водоснабжения;
- отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети;
- сети связи;
- система газоснабжения.

Вопрос водоотведения решается в части отвода поверхностных вод руч. Каменный по правому борту хвостохранилища и поверхностного стока руч. Без названия с левого борта по нагорной канаве. Для сбора и отвода дренажной воды запроектирована дренажная система.

Состав проектируемых сооружений водоотведения:

- руслоотводной канал по правому борту хвостохранилища (северо-восточная сторона) для отвода стока руч. Каменный с последующим сбросом воды в естественное русло руч. Каменный ниже хвостохранилища;

- нагорная канава для сбора и отвода поверхностного стока ручья безназвания и склонового стока с бортов хвуостохранилища (северная сторона) с последующим сбросом воды в руслоотводной канал;

- дренажная система, включающая:

- дренажную канаву для перехвата и направления профильтровавшейся воды в дренажный пруд;
- дренажную насосную станцию, предназначенную для перекачки профильтровавшейся (дренажной) воды в хвостохранилище;
- дренажный водовод, предназначенный для подачи дренажной воды в хвостохранилище;

Для забора воды из хвостохранилища в систему оборотного водоснабжения запроектированы плавучие насосные станции, которые будут перекачивать воду на ЗИФ-2 и ЗИФ-3 по водоводам наземной прокладки.

5 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, О СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

5.3 Система водоотведения

5.3.1 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

Систем канализации и станций очистки сточных вод для функционирования запроектированных объектов комплекса ГТС не требуется.

Осветлённая в хвостохранилище вода плавучими насосными станциями (НС) будет перекачиваться по водоводам на ЗИФ-2 и ЗИФ-3. Производительность НС ЗИФ-2 рассчитана на подачу воды 411 м^3/ч по водоводу диаметром 325х10 мм длиной1925,0 м, НС ЗИФ-3 – на 1164 м^3/ч по водоводу диаметром 530х14 мм длиной 2835,0 м.

В рамках настоящей проектной документации разработаны технические решения по отводу поверхностного стока руч. Каменный по правому борту хвостохранилища, поверхностного стока ручья Без названия с левого борта – по нагорной канаве со сбросом воды в руслоотводной канал на его нулевом пикете. Руслоотводной канал сопрягается с естественным руслом руч. Каменный на ПК25+70.

Руслоотводной канал с быстротоком

Русло канала трапециевидного сечения шириной по дну 6 м глубиной 2,0 м выполняется в щебнистых грунтах с суглинистым заполнителем (ИГЭ 5мп). Вода из канала сбрасывается по быстротоку через пескоуловитель в естественное русло руч. Каменный ниже хвосторанилища.

Класс канала – I (табл. Б.1, поз. 7 СП 58.13330.2012 с изм. № 1). Основные параметры водоотводного канала приведены в таблице 5.3.1. Параметры канала приняты конструктивно и проверены расчетом на пропуск поверочного расхода паводка 0,01 % обеспеченности (поверочный расчет приведен в Томе 4.1 шифр 105-2020-КР1 пиложение А.

Поперечный профиль канала принят из условия производства работ по принятой технологической схеме и особенностей рельефа. Продольный профиль и разрезы приведены в Томе 4.2 шифр 105-2020-КР2 лист 6.

При расчётных расходных характеристиках скорость потока в канале составит 1,1 м/с, глубина канала – 2 м, глубина заполнения – 1,5 м.

Таблица 5.3.1 – **Параметры руслоотводного канала с быстротоком**

Наименование параметра	Ед. изм.	Количество
1. Длина	м	2570,0
2. Глубина	м	2,0
3.Наполнение	м	1,5
4. Ширина по дну	м	6,0
5. Заложение бортов канала	м	1:1,5
6. Уклон		0,014
7. Отметки дна канала: - в начале - в конце	м	 973,80 869,00
8. Пропускная способность 0,1% обеспеченности 0,01% обеспеченности	$м^3/с$	43,5 68,4
9. Быстроток ПК17+00– ПК25+70, отметки	м	945,00 – 869,00
10. Уклон быстротока	-	0,07

Пескоуловитель выполняется в виде выемки в естественных грунтах глубиной около 5,0 м, максимальной шириной до 6,0 м (Том 4.2 шифр 105-2020-КР2, лист 5). Для механической отчистки пескоуловителя от наносов правый борт выемки выполняется с заложением откоса 1:5.

Нагорная канава

Нагорная канава IV класса рассчитана на пропуск расхода дождевого паводка 14,5 $м^3/с$, выполняется в земляном русле трапециевидного сечения глубиной 1,5 м, ширина по дну – 3,0 м, сопрягается с руслоотводным каналом на ПК0+00 (начало трассы руслоотводного канала). План и продольный профиль нагорной канавы приведен в Томе 4.2 шифр 105-2020-КР2 лист 7.

Параметры нагорной канавы приведены в таблице 5.3.2.

Таблица 5.3.2 **– Параметры нагорной канавы**

Наименование параметра	Ед. изм.	Количество
1. Длина	м	2048,5
2. Глубина	м	1,5
3. Наполнение	м	1,0
3. Ширина по дну	м	3,0
4. Заложение бортов	м	1:1,5
5. Уклон		0,007
6. Отметки дна: - в начале - в конце	м	 998,50 968,50
7. Пропускная способность	$м^3/с$	14,5
8. Скорость	м/с	3,2

Дренажная канава

Для сбора и отвода воды, профильтровавшейся из хвостохранилища, запроектирована дренажная канава размерами: длина – 363 м, ширина по дну – 1,0 м, глубина – 1,5 м, заложение откосов – 1:1,5, продольный уклон по оси канавы – 0,06. Канава выполняется в суглинке (ИГЭ 8мп), являющимся водоупорным грунтом.

Вода по дренажной канаве отводится в дренажный пруд, откуда дренажной насосной станцией (ДНС) перекачивается в хвостохранилище по водоводу. ДНС рассчитана на подачу воды с максимальным расходом 300 м^3/ч.

Дренажный узел с конструктивными элементами приведен в Томе 4.2 шифр 105-2020-КР2 лист 8.

5.3.2 Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры

Вода, поступающая в хвостохранилище в составе пульпы, после её осветления от взвесей насосными станциями возвращается в производство, т.е. используется замкнутая система оборотного водоснабжения.

В системе оборотного водоснабжения ежегодно будет циркулировать от 6900 до 13800 тыс. м^3 воды (в зависимости от весовой консистенции пульпы (Т:Ж), подаваемой из золотоизвлекательных фабрик.

5.3.3 Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов

Хвостохранилище – производственный объект, предназначенный для размещения и долговременного хранения отходов обогащения руды, доставляемых гидротранспортом.

В проектируемой системе водоотведения отходы не образуются.

Пескоуловитель от наносов периодически очищается экскаватором в меженный период.

5.3.4 Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Рассмотрение данного вопроса в настоящем проекте не требуется.

5.3.5 Решения в отношении ливневой канализации и расчётного объёма дождевых стоков

Ливневая канализация не требуется. Объёмы воды от осадков, выпадающих на площадь хвостохранилища и площадь водосбора, аккумулируются в хвостохранилище.

5.3.6 Решения по сбору и отводу дренажных вод

Принятая система сбора и отвода дренажных вод от хвостохранилища обоснована месторасположением объекта проектирования, рельефом местности и инженерно-геологическими условиями, конструкцией ограждающей дамбы. Оборот дренажной воды замкнут на хвостохранилище по следующей схеме: перехват воды дренажной канавой – сброс воды в дренажный пруд – перекачка в хвостохранилище посредством ДНС.

5.3.6.1 Водосбросные сооружения

Устройство водосбросных сооружений не предусматривается.

Вода из хвостохранилища будет перекачиваться двумя плавучими насосными станциями (НС) соответственно в ЗИФ-2 и ЗИФ-3, располагаемыми в акватории отстойного пруда хвостохранилища.

Обе НС будут запущены в работу после достижения урезом воды отметки 900,00 м.

Доступ к НС осуществляется по плавучему (понтонному) мостику.

Водоводы от НС надземной прокладки. Трубы укладываются на опоры.

Конструктивное исполнение НС в проекте не разрабатывалось, технологические схемы НС приведены на чертежах марки 105-2020-ИОС7, листы 3, 4. Основные технические характеристики плавучих насосных станций оборотного водоснабжения, дренажной насосной станции и водоводов приведены в таблице 5.3.3.

Таблица 5.3.3 – **Технические характеристики насосных станций и водоводов**

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
1	2	3
Насосная станция ЗИФ-2		
Тип		Плавучая на понтонах
Марка насосов, кол-во штук		ЦНС-300-240 - 2 шт., ЦНС-180-212 -1 шт., КМ100-65-250 – 1 шт.
Максимальная производительность	$м^3/с$ $м^3/ч$	0,1142 411,0
Водовод ЗИФ-2		Надземный
Тип трубы		Стальная электросварная прямошовная из стали 09Г2С
Диаметр	мм	325×6
Длина	м	2505,0

1	2	3
Расход	$м^3/ч$	206-411
Насосная станция ЗИФ-3		
Тип		Плавучая на понтонах
Марка насосов, кол-во штук		ЦН-1000-180 – 2шт., КМ100-65-250 – 1 шт.
Максимальная производительность	$м^3/с$ $м^3/ч$	0,323 1164,0
Водовод ЗИФ-3		Надземный
Тип трубы		Стальная электросварная, прямошовная из стали 09Г2С
Диаметр	мм	426×8
Длина	м	2507
Расход	$м^3/ч$	583-1164
Дренажная насосная станция и водовод		Передвижная
Марка насосов, кол-во штук		ЦНС-300-120 – 2 шт.
Максимальная производительность	$м^3/ч$	300
Диаметр водовода	мм	273×5
Длина	м	724,0
Тип трубы		Стальная электросварная, прямошовная из стали 09Г2С

5.3.6.2 Водный баланс хвостохранилища

Баланс по приходной и расходной частям баланса составлен по основным параметрам развития ПАО «Высочайший», представленным в техническом задании на проектирование. Водный баланс рассчитан для этапов эксплуатации, следующих за пуском системы оборотного водоснабжения.

Исходные данные для выполнения расчета водного баланса получены из технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий, 12/20-ИГМИ, ООО НПК «Байгео» [1].

Таблица 5.3.4 - **Исходные данные для выполнения расчета водного баланса**

№	Наименование величин	Единицы измерения	Значение
1	Количество твердого в пульпе	Т:Ж	1:1,5-1:3
2	Годовой объём хвостов	млн. $м^3$	3,35
3	Сумма атмосферных осадков за год	мм	392
4	Площадь хвостохранилища максимальная (в расчётах принята переменной соответственно отметкам рельефа)	млн. $м^2$	1215,8
5	Водосборная площадь	млн. $м^2$	1384.2
6	Плотность сухого грунта*	$т/м^3$	1,6
7	Пористость отложений хвостов*		0,4
8	Испарение с водной поверхности (50 % обесп.)	мм	274
9	Толщина льда	м	1,5

*Плотность сухого грунта и пористость хвостов приняты с учётом уплотнения намытого массива хвостов (по расчётам напряжённо-деформированного состояния массива хвостов)

Объём потерь фильтрационной воды не учитывается (принимается ноль), т. к. в нижнем бьефе осуществляется перехват дренажной воды с её возвратом в хвостохранилище.

Для запуска насосных станций и обеспечения их работоспособности необходимо уровень воды в хвостохранилище поднять до отметки 900,00 м.

В период начального накопления воды она подается в хвостохранилище всместе с пульпой, объём чаши хвостохранилища на отметке 900,00 м - 760 тыс. м^3.

При консистенции пульпы т/ж = 1:1,5 объем воды, поступившей в хвостохранилище составит 617 тыс. м^3. Время, необходимое для накопления данного объема воды – 1 месяц. Забор воды для технологических нужд в этот период будет осуществляться из действующих источников:

1) Хвостохранилище № 6 (действующее) – 400 тыс. м^3
2) Аварийная емкость (секция № 5) - 100 тыс. м^3
3) Подпитка из действующего водозабора на р. Хомолхо - 117,0 тыс. м^3

При расчете водного баланса объем забора воды на оборотное водоснабжение за 1-й месяц исключен из потерь на оборотное водоснабжение.

В связи с тем, что в процессе эксплуатации происходит как замерзание льда, так и его полное оттаивание, на каждый год приняты как разница между объемом льда текущего и предыдущего года.

Потери на испарение с водной поверхности и льдообразование по годам эксплуатации приведены в таблице 5.3.5.

Таблица 5.3.5 - **Потери на испарение с водной поверхности и льдообразование**

Срок экс-плуатации	Объем, млн. м^3	УВ	Площадь зеркала, млн. м^2	Потери на испарение, млн. м^3	Объем льда, млн. м^3	Потери на льдообр., млн. м^3
1	4,12	915,00	0,30	0,0741	0,45	0,45
2	7,62	921,00	0,47	0,116337	0,7065	0,2565
3	11,12	929,00	0,60	0,148941	0,9045	0,198
4	14,62	936,00	0,73	0,18031	1,095	0,1905
5	18,12	940,00	0,87	0,21489	1,305	0,21
6	21,62	944,00	0,93	0,22971	1,395	0,09
7	25,42	948,00	1,06	0,26182	1,59	0,195
8	29,82	952,00	1,12	0,27664	1,68	0,09
9	33,30	954,00	1,215	0,300105	1,8225	0,1425

Минимальный объём воды в хвостохранилище на начало зимнего периода определялся с учётом:

- потерь в зимний период на льдообразование при толщине льда 1,5 м;

- минимального запаса воды, исходя из 10-суточной потребности фабрик при Т:Ж=1:3 – 380 тыс. м^3.

Так как при разных Т:Ж забор воды из хвостохранилища равен ее сбросу в хвостохранилище, то и объём дефицита воды будет одинаковым, который должен покрываться из внешних источников.

На весь период эксплуатации ожидается отрицательный дебаланс воды в хвостохранилище, связанный с заполнением пор между частицами хвостов, поэтому требуется дополнительная подпитка водой на нужды системы гидротранспорта из других источников.

Подпитка может осуществляться из действующего водозабора на реке Хомолхо, а также из действующей аварийной емкости (секции № 5).

Обоснование объемов подпитки из аварийной емкости (секции № 5)

Действующая аварийная емкость – секция № 5 комплекса ГТС в долине ручья Горелый представляет собой заполненное до проектных отметок хвостохранилище, используемое в качестве аварийной емкости системы гидротранспорта ЗИФ-3, в секцию также поступает поверхностный и дренажный сток с водосборной площади, включающей водосборные площади выведенных из эксплуатации хвостохранилищ № 3 и № 4.

Расчет водопоступления в секцию № 5.

Площадь водной поверхности пруда в секции № 5 - $S_в$= 217 тыс. м^2.

Водосборная площадь секции № 5 - F= 2,2 км ^{2}.

Модуль нормы годового стока (15/20-ИГМИ, прил. М) М = 14,2 л/с*км^2 .

Средний годовой сток:

$$Q = \frac{M * F}{1000} = 14{,}20*2{,}2/1000 = 0{,}03124 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Объем среднего годового стока :

$$W = Q*31{,}5*10^6 = 0{,}03124*31{,}50*10^6 = 984\ 060 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Потери на испарение с водной поверхности секции № 5

$$P_1 = 217321*0{,}274 = 59\ 546 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Фильтрационые потери (12,5% от W) P_2 = 124000 м^3/год.

Профицит Qп = 984060-59546-124000= 924514

Объем подпитки из других источников:

- из водозабора на р.Хомолхо принимается по среднему значению, распределенному на 8 лет – 125 тыс.м^3/год

- из секции № 5 - 800 тыс.м^3/год.

Результаты расчета водного баланса по годам эксплуатации для года 50 % обеспеченности по осадкам с учетом подпитки из других источников приведены в таблице 5.3.6.

Таблица 5.3.6 **- Водный баланс хвостохранилища на руч. Каменный**

№	Наименование составляющих баланса	Год эксплуатации / Уровень заполнения, м								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		915,00	921,00	929,00	936,00	940,00	944,00	948,00	952,00	954,00
1	ВОДОПОСТУПЛЕНИЕ, млн .м3/год									
1,1	Вода с пульпой	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
1,2	Осадки на площадь хвостохранилища и приток с водосборной площади	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526
	Итого:	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
2	РАСХОД ВОДЫ, млн.м3/год									
2,1	Потери на заполнение пор хвостовых отложений	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,112	1,112	1,1152
2,2	Потери на испарение с водной поверхности	0,0741	0,1163	0,1489	0,1803	0,2149	0,2297	0,2618	0,2766	0,3001
2,3	Потери на льдообразование в зимний период	0,45	0,26	0,20	0,19	0,21	0,09	0,20	0,09	0,14
2,4	Оборотная вода	6,28	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
	Итого:	7,92	8,39	8,36	8,39	8,44	8,33	8,47	8,38	8,46
3	РАЗНОСТЬ БАЛАНСА, млн.м3/год									
		-1,113	-0,962	-0,936	-0,960	-1,014	-0,909	-1,046	-0,956	-1,032

4	Подпитка, млн.м3/год									
	Хвостохранилище №6	400								
	Секция №5	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	Водозабор р. Холмохо	125	180	100	110	180	0	160	0	140
	Объем прудка (зимний), тыс. м3	383,7	383,46	387,86	381,49	377,91	423,09	380,98	376,16	380,98

Список использованных источников

1. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий. 15/20-ИГМИ. Том 3. – Иркутск: ООО НПК «Байгео», 2020.
2. «Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изменениями).
3. СП 2.1.77.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления»
4. СП 131.13330.2012. «Строительная климатология», Научно-прикладной справочник по климату СССР том. 22, а также данные Иркутского ЦГМС).
5. ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные».
6. ГОСТ 10705-80 «Трубы стальные электросварные».

ПРИЛОЖЕНИЯ

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

105-2020-ИОС3