

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт горного дела Уральского отделения РАН
(ИГД УрО РАН)

Заказчик – АО «Малышевское рудоуправление»

**АО «Малышевское рудоуправление»
Месторождение «Кедровое». Открытый рудник»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения**

Подраздел 5.3 Система водоотведения

16-12/2-157-ИОСЗ

Том 5.3

Изм.	№док	Подп.	Дата



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт горного дела Уральского отделения РАН
(ИГД УрО РАН)

Заказчик – АО «Мальшевское рудоуправление»

**АО «МАЛЬШЕВСКОЕ РУДОУПРАВЛЕНИЕ»
МЕСТОРОЖДЕНИЕ «КЕДРОВОЕ». ОТКРЫТЫЙ РУДНИК»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах
инженерно-технического обеспечения»**

Подраздел 2 «Система водоотведения»

16-12/2-157-ИОСЗ

Том 5.3

ДИРЕКТОР _____ И.В. СОКОЛОВ

ГИП _____ С.В. КОРНИЛКОВ

Изм.	№док	Подп.	Дата

2023

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

Обозначение	Наименование	Примечание2 (с.)
16-12/2-157-ИОС3.С	Содержание тома 5.3	2
16-12/2-157- ИОС3-СП	Состав проектной документации	3
16-12/2-157- ИОС3.ГЧ	Текстовая часть раздела 5.3	4
16-12/2-157- ИОС3.ГЧ	Графическая часть подраздела 5.3	34
16-12/2-157- ИОС3.ГЧ, лист 1	План сетей водоотведения 1:5000	35
16-12/2-157- ИОС3.ГЧ, лист 2	Принципиальная схема прокладки наружных	36
	сетей водоотведения	





Согласовано	

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

16-12/2-157-ИОС3.С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Мусихина			01.09.23
Проверил		Исаков			01.09.23
Н. контр.		Костин			01.09.23
ГИП		Корнилков			01.09.23
Содержание тома 5.3			Стадия	Лист	Листов
			П	1	1
ФГБУН ИГД «УрО РАН»					

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
–	16-12/2-157-СП	Состав проектной документации	

						16-12/2-157-ИОСЗ-СП			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Мусихина			01.09.23	П		1	1	
Проверил	Исаков			01.09.23	ФГБУН ИГД УрО РАН				
Н. контр.	Костин			01.09.23					
ГИП	Корнилков			01.09.23					

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 5.3

РАЗДЕЛ 5 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, О СЕТЯХ И СИСТЕМАХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	5
ПОДРАЗДЕЛ 5.3 СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	5
<i>5.3.1 СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПРОЕКТИРУЕМЫХ СИСТЕМАХ КАНАЛИЗАЦИИ, ВОДООТВЕДЕНИЯ И СТАНЦИЯХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....</i>	<i>5</i>
<i>5.3.2 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ СБОРА И ОТВОДА СТОЧНЫХ ВОД, СТОЧНЫХ ВОД, КОНЦЕНТРАЦИЙ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, СПОСОБОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ РЕАГЕНТОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТУРЫ</i>	<i>5</i>
<i>5.3.3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОГО ПОРЯДКА СБОРА, УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ</i>	<i>19</i>
<i>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</i>	<i>23</i>
<i>5.3.5 РЕШЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И РАСЧЕТНОГО ОБЪЕМА ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ</i>	<i>31</i>
<i>5.3.6 РЕШЕНИЯ ПО СБОРУ И ОТВОДУ ДРЕНАЖНЫХ ВОД.....</i>	<i>31</i>
ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПОДРАЗДЕЛА 5.3	34
16-12/2-157-ИОС3.ГЧ, лист 1 – «План сетей водоотведения» 1:5000	35
16-12/2-157-ИОС3.ГЧ, лист 2 – «Принципиальная схема прокладки наружных сетей водоотведения»	36

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

Таблица 5.3.1 – Площади водосбора, га

№	Наименование объекта	Значение площади
1.	Площадь карьера по верхней бровке	33,79
2.	Отвалы скальной вскрыши: – отвал №1 – отвал №2	7,49 5,94
3.	Отвал рыхлой вскрыши	8,46
4.	Склады ПСП: – склад №1 – склад №2	0,44 0,82
5.	Рудный склад	1,38
6.	Площадка отгрузки руды	0,25
7.	Промплощадка	0,41
8.	Технологические дороги	2,20
9.	Площадка очистных сооружений	0,04
10.	Водоотводные каналы: – канава №1 – канава №2 – канава №3	0,14 0,05 0,19
11.	Межобъектные земли в границах нагорных и водосборных канав: – в северной части земельного отвода; – вдоль западной границы земельного отвода	3,26 1,77

Нормативная и техническая документация, на основании которой были произведены расчеты водопритоков:

1. СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85» (с Изменением N 1).

2. СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

3. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Г. Москва: ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2015 г.

4. СП 103.13330.2012 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод». Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85.

5. Абрамов С.К. Защита карьеров от воды [Текст] / С.К. Абрамов, М.С. Газизов, В.И. Костенко. - Москва: Недра, 1976. - 230 с.: ил.

6. Разведочные работы на Кедровом месторождении полевошпатового сырья. Отчет с подсчетом запасов и ТЭО постоянных разведочных кондиций по

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

состоянию на 01.07.2020 г. В 9-ти книгах и 2-х папках. Г. Красноярск: АО «Красноярскгеология», 2020 года.

5.3.2.1 Величина стока с территорий водосбора

В условиях Кедрового месторождения формирование водопритоков в карьер будет происходить за счет поступления естественных запасов подземных вод из зоны дренирующего влияния карьера, а также, выпадающих на площадь разработки атмосферных осадков. Основной поток подземных вод имеет линейно-вытянутую форму и направлен вдоль зон трещиноватости. Движение потока подземных вод на месторождении направлено с юго-запада на северо-восток. Уклон потока в пределах депрессии составляет 0,003-0,007.

Учитывая особенности гидрогеологических условий, мощность безнапорного водоносного горизонта принята от средней отметки уровня подземных вод в районе карьера в период наибольшего уровня подземных вод, до отметки максимальной глубины распространения водоносной зоны составляет 83,7 м.

Прогноз поступления потока подземных вод в проектируемую карьерную выемку производится согласно СП 103.13330.2012 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85» при установившейся фильтрации в условиях неограниченного по площади водоносного слоя, питание которого происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков интенсивностью « p » ([17] схема 4, таблица А.2 приложения А).

Расчетная формула приведенного радиуса карьера для условий Кедрового месторождения имеет следующий вид:

$$r_d = r + H \sqrt{\frac{k}{2p}}, \text{ где}$$

r_d – радиус депрессии, м;

r – приведенный радиус водопонижительной системы, м;

H – мощность водоносного горизонта, м;

k – коэффициент фильтрации, м/сут;

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
16-12/2-157-ИОС3.ТЧ					Лист
					4

p – интенсивность питания, м/сут.

Расчетная формула приведенного радиуса карьера:

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}, \text{ где}$$

A – площадь, ограниченная контуром водопонизительной системы (контуром линии высачивания подземных вод в выработке, для условий Кедрового месторождения совпадает с контуром по отметке +155 м), м².

Водоприток в карьерную выемку определяется аналитическим методом по формуле:

$$Q_{\text{подз}} = \frac{KhS}{\Phi}, \text{ где}$$

$Q_{\text{подз}}$ – прогнозный водоприток подземных вод, м³/сут;

S – понижение в центре карьера (для Кедрового месторождения совпадает с H), м;

Φ – функция понижения от действия водопонизительной системы;

h – средняя высота потока при безнапорной фильтрации, м.

Для условий кольцевой системы водопонижения:

$$\Phi = \frac{\ln \frac{R}{x_{cs}}}{2\pi}$$

при расположении расчетной точки на контуре или в центре системы $x_{cs} = r$.

Для безнапорных вод средняя высота потока определяется по формуле:

$$h = \frac{2H - S}{2}$$

Результат расчета прогнозного подземного притока в карьерную выемку представлен в таблице 5.3.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

Таблица 5.3.2 – Результаты расчета прогнозного подземного притока в карьер

№	Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
1	Площадь карьера по контуру линии высачивания подземных вод	F	м ²	60581
2	Приведенный радиус карьера	r	м	138,9
3	Мощность водоносного горизонта	H	м	83,7
4	Коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,06
5	Интенсивность питания	p	м/сут	0,002
6	Радиус влияния водоотлива	R	м	463,1
7	Понижение в центре карьера	S	м	83,7
8	Функция понижения от действия водопонизительной системы	Φ	-	0,19
9	Средняя высота потока при безнапорной фильтрации	h	м	41,9
10	Приток воды аналитическим методом согласно СП 103.13330.2012	$Q_{подз}$	м ³ /сут	1096,1
			м ³ /час	45,7

Ожидаемые притоки за счет дождевых осадков определяются по формуле:

$$Q_{дожд.} = 1000H_d \alpha F_k, \text{ где}$$

H_d – среднесуточное количество осадков в теплое время года, м;

α – коэффициент поверхностного стока (в скальных породах принимается равным 0,8-0,9);

F_k – площадь карьера по поверхности с учетом водосбора с прилегающей нагорной территории, км²;

Приток талых вод в карьерную выемку оценивается с учетом продолжительности активного периода таяния снега и объемов вывоза снега вместе с добытой рудой, а также после очистки транспортных путей и производственных площадок:

$$Q_{тал} = \frac{\alpha k_y h_T F_k}{t_c}, \text{ где}$$

h_T – годовое количество твердых осадков при 50% обеспеченности, м;

t_c – продолжительность периода интенсивного снеготаяния в период паводка, час.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
										6
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ			

Максимальный водоприток за счет атмосферных осадков определяется согласно СП 103.13330.2018 по суточному слою осадков с периодом его однократного превышения 5 лет (20% обеспеченности) по формуле:

$$Q_{л} = K \alpha g F_{к}, \text{ где}$$

K – коэффициент простираемости дождя (равен 1,0 при площади водосбора менее 1,0 км²);

g – средняя интенсивность выпадения ливня, м³/час × км².

Результаты расчетов дождевых притоков, талых стоков и ожидаемого часового максимального притока дождевых осадков в период ливня приведены в таблице 5.3.3.

Таблица 5.3.3 – Расчет дождевых и талых притоков в карьерную выемку

№	Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Нормальный приток дождевых вод				
1	Коэффициент поверхностного стока	α	-	0,8
2	Среднесуточное количество осадков в теплое время года	$H_{\text{д}}$	мм	2,1
3	Площадь карьера по поверхности с учетом водосбора с прилегающей нагорной территории	$F_{к}$	км ²	0,3556
4	Средняя продолжительность дождей в день с осадками	T	час	8
5	Нормальный приток дождевых вод	$Q_{\text{дожд}}$	м ³ /сут	597,4
			м ³ /час	74,7
Приток талых вод в карьер				
5	Коэффициент, учитывающий частичную уборку и вывоз снега	$K_{у}$	-	0,5
6	Годовое количество твердых осадков	$h_{т}$	м	0,132
7	Продолжительность снеготаяния в период паводка	$t_{с}$	час	360
8	Приток талых вод в карьер	$Q_{т}$	м ³ /сут	1251,7
			м ³ /час	52,2
Максимально-разовый ливневый водоприток в карьер				
11	Коэффициент простираемости дождя	K	-	1
12	Средняя интенсивность выпадения ливневого дождя	g	м ³ /(час*км ²)	1900
13	Ливневый водоприток	$Q_{л}$	м ³ /час	540,5

Расчет водопритоков с территорий промышленных площадок производится на основании данных и условий, принятых согласно «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий,

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ				
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» (г. Москва: ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2015 г).

Годовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на территории водосбора, определяется по формуле:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{Д}} + W_{\text{T}} + W_{\text{М}}$$

где: $W_{\text{Д}}$, W_{T} и $W_{\text{М}}$ – среднегодовой объем дождевых, талых и поливомоечных вод, м³.

Среднегодовой объем дождевых ($W_{\text{Д}}$) и талых (W_{T}) вод, стекающих с селитебных территорий и промышленных площадок, определяется по формулам:

$$W_{\text{Д}} = 10 h_{\text{Д}} \Psi_{\text{Д}} F_i,$$

$$W_{\text{T}} = 10 h_{\text{T}} \Psi_{\text{T}} F_i,$$

где: F_i – площадь стока по каждому отдельному объекту, участвующему в водосборе, га;

$h_{\text{Д}}$ – слой осадков за теплый период года, мм;

h_{T} – слой осадков за холодный период года, мм;

$\Psi_{\text{Д}}$ и Ψ_{T} – коэффициенты стока дождевых и талых вод i -го участка расчетной площади соответственно (принимаются по п. 7.2.4 СП 32.13330.2018).

Коэффициент стока Ψ_{T} определяется с учетом вывоза снега при уборке и вывозе вынимаемых пород и сырья, а также потерь воды за счет частичного впитывания водопроницаемыми поверхностями в период оттепелей.

Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{\text{д.сум}}$), который полностью отводится на очистные сооружения с площадок предприятия, определяют по формуле:

$$W_{\text{д.сум}} = 10 h_{\text{а}} \Psi_{\text{Д}} F_i, \text{ где}$$

$h_{\text{а}}$ – максимальный слой осадков, мм, образующихся за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме (расчетный дождь).

Расчет величины « $h_{\text{а}}$ » производится по методике расчета ОАО «НИИ ВОДГЕО» на основании данных многолетних наблюдений по метеостанции Верхнее Дуброво, представленных в таблицах 5.3.4 и 5.3.5.

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата
16-12/2-157-ИОС3.ТЧ						Лист
						8

Таблица 5.3.4 – Среднее число дней с различным количеством осадков

Месяц (теплое время года)	Количество осадков, мм						
	≥ 0.1	≥ 0.5	≥ 1	≥ 5	≥ 10	≥ 20	≥ 30
Апрель	10	7,5	6	1,9	0,6	0,1	0
Май	12,2	10,1	8,3	3	1,2	0,3	0,1
Июнь	14,2	11,9	10,2	4,6	2,3	0,7	0,3
Июль	13,8	12,1	10,3	5,2	2,8	0,9	0,4
Август	14,8	12,8	10,5	4,4	2,1	0,6	0,2
Сентябрь	13,5	11,1	9	3,1	1,4	0,3	0,1
Октябрь	16,3	12,7	9,6	2,5	0,9	0,1	0

Проектируемый объект относится к I группе, поскольку на предприятии нет специфических веществ с токсическими свойствами.

Таблица 5.3.5 – Суммарный за расчетный период слой дождевых осадков, принимаемого на очистные сооружения ($h_{cp\ i}$) и принимаемая на очистку часть осадков (H_i)

Суточный слой осадков, мм	Число дней с суточным слоем осадков	Средний суточный слой	Число дней с суточным слоем осадков	Суммарный за тёплый период года слой дождевых осадков, принимаемый на очистные сооружения	
				$h_{cp\ i}$, мм	H_i , %
≥0,1	10 + 12.2 + 14.2 + 13.8 + 14.8 + 13.5 + 16.3 = 94.8	0,3	94.8 - 78.2 = 16.6	(0.3 × 94.8) = 28.44	28.44 ÷ 438.805 × 100 = 6.48
≥0,5	7.5 + 10.1 + 11.9 + 12.1 + 12.8 + 11.1 + 12.7 = 78.2	0,75	78.2 - 63.9 = 14.3	(0.75 × 78.2) + (0.3 × 16.6) = 63.63	63.63 ÷ 438.805 × 100 = 14.5
≥1,0	6 + 8.3 + 10.2 + 10.3 + 10.5 + 9 + 9.6 = 63.9	3	63.9 - 24.7 = 39.2	(3 × 63.9) + (0.3 × 16.6) × (0.75 × 14.3) = 207.405	207.405 ÷ 438.805 × 100 = 47.27
≥5,0	1.9 + 3 + 4.6 + 5.2 + 4.4 + 3.1 + 2.5 = 24.7	7,5	24.7 - 11.3 = 13.4	(7.5 × 24.7) + (0.3 × 16.6) × (0.75 × 14.3) × (3 × 39.2) = 318.555	318.555 ÷ 438.805 × 100 = 72.6
≥10,0	0.6 + 1.2 + 2.3 + 2.8 + 2.1 + 1.4 + 0.9 = 11.3	15	11.3 - 3 = 8.3	(15 × 11.3) + (0.3 × 16.6) × (0.75 × 14.3) × (3 × 39.2) × (7.5 × 13.4) = 403.305	403.305 ÷ 438.805 × 100 = 91.91
≥20,0	0.1 + 0.3 + 0.7 + 0.9 + 0.6 + 0.3 + 0.1 = 3	25	3 - 1.1 = 1.9	(25 × 3) + (0.3 × 16.6) × (0.75 × 14.3) × (3 × 39.2) × (7.5 × 13.4) × (15 × 8.3) = 433.305	433.305 ÷ 438.805 × 100 = 98.75
≥30,0	0.1 + 0.3 + 0.4 + 0.2 + 0.1 = 1.1	30	1.1 - 0 = 1.1	(30 × 1.1) + (0.3 × 16.6) × (0.75 × 14.3) × (3 × 39.2) × (7.5 × 13.4) × (15 × 8.3) × (25 × 1.9) = 438.805	100

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

16-12/2-157-ИОС3.ТЧ

Лист

9

По результатам таблицы 5.3.5 построен график зависимости принимаемой на очистку части осадков (H_i) (в процентах от их суммарного за теплый период года слоя) от величины максимального суточного слоя дождя ($h_{cp.i}$), принимаемого на очистку в полном объеме (рисунок 5.3.1).

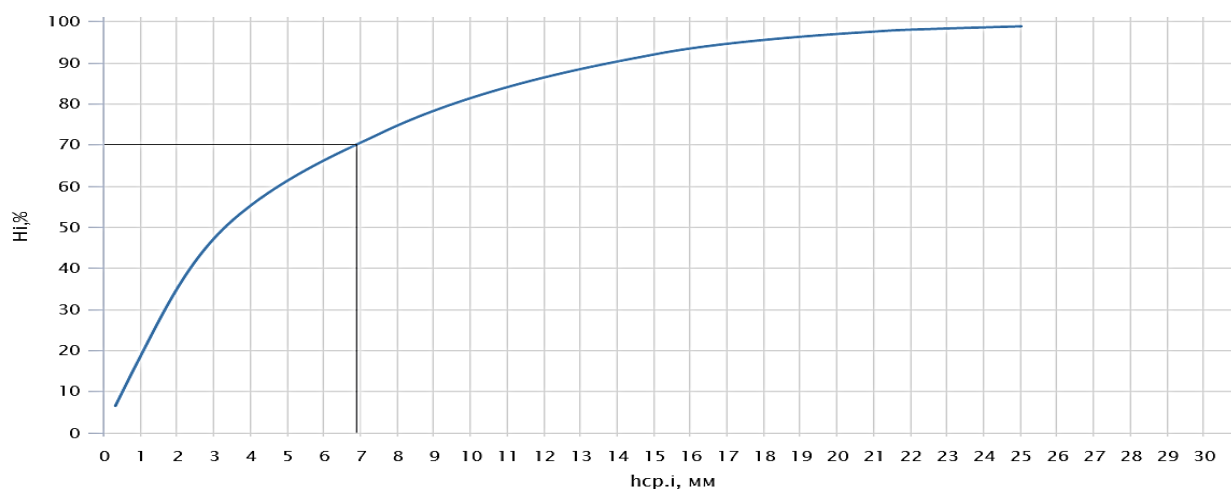


Рисунок 5.3.1 – График зависимости суммарного за год принимаемого на очистные сооружения слоя дождевых (жидких) осадков (в %) от величины максимального суточного слоя дождя (в мм), принимаемого на очистные сооружения в полном объеме

Для предприятий первой группы величина максимального суточного слоя дождя « h_a », сток от которого подвергается очистке в полном объеме, определяется из условия обеспечения приёма на очистку не менее 70% годового объема дождевого стока. Таким образом, для условий Кедрового месторождения величина максимального суточного слоя дождя составляет 6,87 мм.

Максимальный суточный объем талых вод, отводимых на очистные сооружения, определяется по формуле: $W_{т.сут} = 10 h_c F_i \Psi_T K_y$, где

h_c – слой талых вод за 10 дневных часов (мм). Принимается в зависимости от расположения объекта и заданной обеспеченности. Объект находится в климатическом районе №1. Для климатического района №1 при обеспеченности 86% (что соответствует $P=0,5$ года) к расчету принимается суточный слой талых вод $h_c = 14$ мм ([18], таблица 12). Результаты расчета поверхностных стоков с территории предприятия (без учета карьера, объемы водопритоков по карьере определены отдельно) представлены в таблице 5.3.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ				
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Определение поливомоечного стока с территории промышленного предприятия производится по формуле:

$$W_m = 10 m k F_m \Psi_m, \text{ где}$$

m – удельный расход воды на мойку дорожных покрытий, л/м²;

k – среднее количество моек в году (для средней полосы составляет от 100 до 150);

F_m – площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, га;

Ψ_m – коэффициент стока поливомочных вод (принимается 0,5).

Результаты расчета поливомоечного стока представлены в таблице 5.3.7.

Таблица 5.3.7 – Годовой поливомоечный сток

Наименование показателя	Условное обозначение	Единицы измерения	Карьер	Отвал №1	Отвал №2	Отвал рыхлой вскрыши	Склад добытого ПИ	Площадка отгрузки	Промплощадка	Технологические
Удельный расход воды на мойку дорожных покрытий	m	л/м ²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Среднее количество моек в году	k	-	150	150	150	150	150	150	150	150
Площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке	F_m	га	3,6	0,7	0,74	1,22	0,58	0,25	0,2	2,2
Коэффициент стока поливомочных вод	Ψ_0	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Общий годовой объем поливомочных стоков	W_m	тыс. м ³	4,05	0,79	0,83	1,38	0,65	0,28	0,23	2,48
Всего			10,68 тыс м³/год							

Общий годовой объем стоков, отводимых на очистку к концу отработки Кедрового месторождения полевошпатовых руд, оценивается согласно сводным данным, представленным в таблице 5.3.8.

Аккумуляция карьерных стоков осуществляется в зумпфе на нижнем горизонте карьерной выемки, в котором собираются как атмосферные осадки,

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
							12

выпадающие на площадь карьера и прилегающую с запада нагорную территорию (1,77 га), так и подземный водоприток с площади радиуса депрессии.

Очистка карьерных и поверхностных водопритоков, направляемых по территории предприятия системой водоотводных канав и перепускных труб, подлежит перед сбросом очистке на очистных сооружениях или в подотвальном пруду, расположенном в северо-восточной части земельного отвода. В подотвальном пруду аккумулируются наименее загрязненные поверхностные стоки объемом до 47,11 тыс. м³/год с территорий отвалов скальной вскрыши, водоотводной канавы №1 и межобъектных земель на площади 3,26 га, поэтому перед их сбросом достаточно произвести отстаивание вод от взвешенных частиц. Весь остальной объем водопритоков (до 572,89 тыс. м³/год) перенаправляется на очистные сооружения, где подлежит более глубокой очистке.

Итоговые результаты оценки прогнозных годовых и суточных водопритоков к концу отработки Кедрового месторождения полевошпатовых руд представлены в таблице 5.3.8.

Суточные водопритоки в отличие от годовых не суммируются, так как талый и ливневые водопритоки формируются в разные периоды года, а поливомоечный сток возможен только в период интенсивного пылевыделения в дни без осадков. Согласно п. 6.2 СП 103.13330.2012 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» при проектировании следует различать нормальный и максимальный притоки к насосным станциям. Нормальный приток к насосным станциям складывается из притока подземных вод, определяемого на основании гидрогеологических расчетов, и систематически расходуемой в горных выработках воды на технологические и бытовые нужды (пылеподавление). Максимальный приток к насосным станциям определяется суммированием величин нормального притока и притока поверхностных вод, образующихся за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		13

Таблица 5.3.8 – Годовые объемы стоков, отводимых на очистку

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<i>Годовые показатели</i>			
1	Объем дождевых вод в карьер	тыс. м ³ /год	116,64
2	Объем подземного водопритока	тыс. м ³ /год	400,09
3	Объем дождевых вод с территории	тыс. м ³ /год	57,80
4	Объем талых вод в карьер	тыс. м ³ /год	18,78
5	Объем талых вод с территории	тыс. м ³ /год	16,02
6	Объем поливомоечного стока	тыс. м ³ /год	10,68
7	Всего, в том числе	тыс. м³/год	620,00
	- отводится в подотвальн ^{ый} пруд		47,11
	- отводится на очистные сооружения		572,89
<i>Суточные водопритоки</i>			
8	Объем дождевых вод в карьер	м ³ /сут	597,41
9	Объем подземного водопритока	м ³ /сут	1096,13
10	Объем дождевых вод с территории	м ³ /сут	296,06
11	Объем талых вод в карьер	м ³ /сут	1251,71
12	Объем талых вод с территории	м ³ /сут	945,62
13	Объем поливомоечного стока	м ³ /сут	0,07

5.3.2.2 Качество сточных вод

Состав сточных вод формируется из ингредиентов, количество которых для разных стоков неодинаково. Содержание ингредиентов в разных стоках до их смешения и после смешения показано в таблице 5.3.9. Подземная вода содержит в своём составе большее количество ингредиентов, чем другие стоки.

В поверхностный сток с площадки отгрузки руды 0,25 га, промплощадки 0,41га, технологических дорог площадью 2,2 га и площадки очистных сооружений 0,04 га (общей площадью 2,9 га) могут поступать загрязнения от нефтепродуктов до 40 мг/дм³, взвешенных веществ до 2000 мг/дм³, БПК до 20 мг/дм³.

Таким образом, как видно из данных, основными загрязняющими веществами в холодное время года и тёплое время года, в то время, когда нет дождей, являются ионы железа, марганца, аммония, нефтепродукты и радон. В тёплое время года, при разбавлении подземной воды дождём или талыми водами, концентрация основных загрязняющих веществ подземной воды уменьшается, но при этом добавляются ингредиенты: взвешенные вещества и БПК.

Взам. инв. №							16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист 14
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	

Таблица 5.3.9 - Состав подземных вод и смешанного стока до очистки

Загрязняющее вещество	Диапазон концентраций загрязнений в подземной воде	Диапазон концентраций загрязнений в поверхностном стоке от промплощадок и дорог (общей площадью 2,9га)	Диапазон концентраций загрязнений в поверхностном стоке, собираемом в карьере	Диапазон концентраций загрязнений в смешанном стоке, состоящем из подземной и поверхностной вод, поступающих на очистные сооружения	ПДК _{р.х.}
рН	5,51-6,40			5,83-6,43	6,5-8,5
Железо, мг/дм ³	0,10 - 0,93			0,08 – 0,73	0,1
Марганец, мг/дм ³	0,33 – 1,15			0,26 – 0,90	0,01
Аммиак, мг/дм ³	0,10 – 1,70			0,08 – 1,34	0,05
Нитриты, мг/дм ³	0,03 – 0,04			<0,02	0,08
Нитраты, мг/дм ³	0,69 – 1,60			0,54 – 1,26	40,0
Хлориды, мг/дм ³	<10			<10	300
Сульфаты, мг/дм ³	<10 – 18,3			<10 – 14,4	100
Свинец, мг/дм ³	<0,002			<0,002	0,01
Нефтепродукты	0,15 – 0,26	40	4,84	1,12 – 1,23	0,05
Взвешенные вещества, мг/дм ³	10 - 16	2000	242,0	59,1 – 63,8	46,76
Магний, мг/дм ³	1,40 – 9,90			1,10 – 7,80	40
Натрий, мг/дм ³	4,45 – 5,85			3,50 – 4,61	120
Радон -222, Бк/дм ³	17 - 120			13,4 – 94,6	60
БПК20, мгО2/дм3	0	20	2,32	0,49	3

Как видно из данных, приведенных в таблице 5.3.9, сток, поступающий на очистные сооружения в любое время года, будет содержать повышенное количество следующих ингредиентов (то есть от этих загрязнений необходимо очищать сточные воды участка «Кедровое»):

рН	5,51 – 6,43
Ионы железа	0,1 – 0,93 мг/дм ³
Ионы марганца	0,26 – 1,15 мг/дм ³ .

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

Ионы аммония	0,08 – 1,70 мг/ дм ³
Нефтепродукты	0,15 – 1,23 мг/дм ³
Взвешенные вещества	10,0 - 63,8 – мг/дм ³
Радон	13,4 – 120 Бк/дм ³

Таким образом, необходима очистка сточных вод от загрязняющих веществ, приведенных в таблице 5.3.9.

5.3.3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОГО ПОРЯДКА СБОРА, УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Способы накопления отходов на территории предприятия определяются классом опасности веществ – компонентов отхода:

- отходы третьего класса опасности накапливаются в металлических емкостях;
- отходы четвертого класса опасности накапливаются в бочках, контейнерах;
- отходы пятого класса опасности накапливаются открыто навалом, насыпью на специально оборудованных площадках.

Накопление всех видов отходов производится в соответствии с СанПиНом 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

В процессе эксплуатации объекта все виды отходов будут накапливаться в специализированных местах (контейнерах, складах, площадках), расположенных на территории предприятия.

По мере накопления отходы передаются специализированным предприятиям для использования, размещения или обезвреживания.

Накопление, использование, транспортировка отходов осуществляется централизованно через существующие службы предприятия.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
							16

Таблица 5.3.10 – Периодичность образования и движение отходов, образующихся при эксплуатации месторождения «Кедровое»

Наименование	Класс опасн. по ФККО	Периодичность образования	Способ складирования	Использование (передача)
Отходы минеральных масел моторных	3	Постоянно	Временное накопление на территории предприятия	Передача в лицензированную организацию для использования
Осадок (шлам) флотационной очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15 %	4	Постоянно	Обезвоженный шлам складировается на территории отвала рыхлых вскрышных пород	
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	4	Постоянно	Временный сбор в металлическом контейнере емк. 1 м ³	Передача на захоронение на полигон ТКО
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	Постоянно	Временный сбор в контейнере емк. 1 м ³	Передача на захоронение на полигон ТКО
Отходы (осадки) из выгребных ям	4	1 раз в 5 суток	1 выгребная яма V = 3,0 м ³	Передача на очистные сооружения
Светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства	4	По мере износа	Временный сбор в металлическом контейнере емк. 1 м ³	Передача на переработку (использование) в специализированную организацию
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	Постоянно	Временное складирование на бетонной площадке	Передача на переработку (использование) в специализированную организацию
Рыхлые вскрышные породы в смеси, практически не опасные	5	Постоянно	Складирование на отвале	
Скальные вскрышные породы в смеси практически неопасные	5	Постоянно	Складирование на отвале	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ИОС3.ТЧ

Лист

17

Предельное количество накопления каждого из видов отходов определяется вместимостью специально предназначенных для хранения емкостей, баков и специально оборудованных площадок.

При организации площадок накопления отходов и использования специальной тары для их хранения, должна быть предусмотрена защита от влияния атмосферных осадков, а при нарушении герметичности тары или целостности отхода, например, люминесцентных ламп, возможность локализации источника загрязнения.

Параметры очистки стоков

В соответствии с Методикой определения основных технологических параметров сооружений систем водоснабжения и водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка, при отстаивании воды в отстойнике в течение 3600 секунд степень очистки (осветления) от взвеси при концентрации 200 мг/л (согласно лабораторным испытаниям, концентрация взвешенных веществ в отстойнике достигает 114,0 мг/л) достигает 70%. Учитывая, что очистные сооружения планируется возводить на территории горного предприятия, для которого характерны значительные объемы выделения мелкодисперсных частиц горных пород, отличающихся более медленным осаждением, настоящим проектом принимается время отстаивания 7200 сек.

Производительность отстойника ($\text{м}^3/\text{ч}$), определена, исходя из заданных геометрических размеров сооружения и требуемого эффекта очистки сточных вод по формуле:

$$Q_{set} = 3,6 K_{set} L_{set} B_{set} (u_o - v_{rb}),$$

где K_{set} – коэффициент использования объема, $K_{set} = 0,5$;

L_{set} – длина отстойника, м;

B_{set} – ширина отстойника, м;

v_{rb} – турбулентная составляющая, мм/с, для малых скоростей потока в отстойнике (5 мм/с) $v_{rb} = 0,00$;

u_o – гидравлическая крупность задерживаемых частиц, мм/с, определяемая по формуле:

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
							18

$$u_0 = 1000 * H_{set} * K_{set} / [t_{set} * (H_{set} * K_{set} / h_1)^{n_2}]$$

где H_{set} – глубина проточной части отстойника, м;

t_{set} – продолжительность отстаивания (сек), соответствующая заданному эффекту очистки в слое $h_1 = 0,5$ м, для степени 70% – 7200 сек.;

n_2 – показатель степени, зависящий от агломерации взвеси в процессе осветления, $n_2=0,4$.

Результаты расчета производительности проектируемого пруда-отстойника представлены в таблице 5.3.10.

Таблица 5.3.10 – Расчет производительности прудов-отстойников по взвеси

№ п/п	Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Значение	
				Пруд-аэратор	Пруд-усреднитель
1.	Коэффициент использования объема	K_{set}	–	0,5	0,5
2.	Длина отстойника	L_{set}	м	13	25
3.	Ширина отстойника	B_{set}	м	15	21
4.	Турбулентная составляющая, мм/с,	V_{rb}	–	0	0
5.	Глубина проточной части отстойника	H_{set}	м	3,5	3,5
6.	Продолжительность отстаивания	t_{set}	сек.	7200	7200
7.	Показатель степени, зависящий от агломерации взвеси в процессе осветления	n_2	–	0,4	0,4
8.	Гидравлическая крупность задерживаемых частиц	u_0	мм/с	0,147	0,147
9.	Производительность отстойника	Q_{set}	м ³ /час	51,68	139,16

Сброс дебалансных вод

Сброс неиспользованной воды предусматривается осуществлять в водоотводную канаву старых торфяных разработок, расположенную в 950 м к северу от участка ведения работ.

Степень очистки карьерных и поверхностных вод продиктована условиями спуска в Полуденное болото и принята до концентраций, соответствующих нормам сброса в рыбохозяйственные водоемы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист 19
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		

Таблица 5.3.11 – Параметры очистки сточных вод

Показатели качества воды	Величины показателей качества воды (мг/ дм ³)
НДВ	
БПК ₂₀	2,0
Нефтепродукты	0,07
Железо	0,15
ПДК к/б	
Сухой остаток	1000
ХПК	30
ПДК р/х	
Сульфаты	100
Хлориды	300

Таким образом, выпуск, сформированный карьерными и ливневыми сточными водами с территории карьера через очистные сооружения механической очистки в болото Полуденное прогнозируется согласно значениям, представленным в решении Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области о предоставлении водного объекта в пользование на стадии опытно-промышленной разработки.

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

Проектная схема отведения и очистки поверхностных стоков, образующихся на территории промплощадки, предусматривает их сбор и накопление в системе водоотведения с последующей финальной очисткой с очистных установок поставляемых НПК «Экотехника» (производитель находится г. Екатеринбург), или другим аналогичным оборудованием, обеспечивающим очистку стоков с проектными характеристиками.

Расчетный годовой приток в карьер составляет 232,14 тыс. м³ /год.

Таблица 5.13.12 - Оборудование, применяемое для очистки стока

№	Наименование оборудования	Единица измерения
1	Водосборник-усреднитель Изготовлен из земляной емкости, его рабочий объём 2600 м ³ , его общие размеры составляют Ш=12м, Д=60м, В=4,5м.	1 комплект

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

16-12/2-157-ИОС3.ТЧ

Лист

20

№	Наименование оборудования	Единица измерения
1.1	Оборудование в водосборник Ершовый смеситель Камера смешения объемом 0,6м ³ , размеры 3 000 х 400 х 500 мм (Н), вес нетто 210кг 1 шт.	1 комплект
1,2	Погружной-аэратор ВФ-370 Размер: 600х300х260,производительность 390 л/м, насыщение воды воздухом 80м ³ /час, 220В, 370Вт, глубина до 1м. 1 шт.	2 комплекта
1.3	Вентилятор канальный ВКК-200 Диаметр трубы 200мм, производительность 870м ³ /час, 230В, 122 Вт, масса 4,8кг.	1 комплект
1.4	Насос Wilo FA 10.34E Производительность 30 л/с, напор 8м, мощность 6,5 кВт, 400В, IP-68, вес 106 кг. Один-рабочий, один на склад 2 шт.	1 комплект
2	Отстойник отделитель ОМ-3036КМ размер отстойника: L=12 000мм, D=2800мм. изготовлен из стали Ст-3, t=6мм, вес 11,6т. имеет три отсека. - технологический колодец D=1000мм, H=1600мм с крышкой D=600мм 2 шт., - кассеты с коалесциатором 10шт.,	1 комплект
3	- фильтр с сорбентом 9,5 м ³ 1 шт.	1 комплект
4	Ёмкость для очищенной воды на полив - ёмкость изготовлена из металла Ст-3 с антикоррозийным покрытием, t=5мм, объёмом 30 м ³ , D=2400мм, L=1800мм. 1 шт., -технологический колодец D=1000мм, H=1600мм с крышкой D=600мм 1 шт.	1 комплект
5.	Колодец гаситель напора - ёмкость изготовлена из металла Ст-3 с антикоррозийным покрытием, t=5мм, размеры ёмкости D=1000мм, H=2100мм. 1 шт., -крышка технологического колодца D=600мм, 1 шт. Установка приготовления и дозирования известкового молока -Ёмкость для приготовления раствора Ca(OH) ₂	2 комплекта

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист	
								21
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Формат А4

№	Наименование оборудования	Единица измерения
6	изготовлена из металла Ст-3, объёмом 2,0 м ³ , Д=1200мм, В=1800мм. - насос- дозатор ВТ-МА-АД версия 8001, производительность до 80 л/час., 0,12 кВт - пропеллерная мешалка, 1,1 кВт 90 об/мин., вал 1500мм. Д=500мм.	1 шт, 1 шт, 1 шт.
7	Установка обеззараживания ОДВ-4С Производительность 5 м ³ /час, 220В, 80Вт, - блок обеззараживания (220 В, 340 Вт) 1 шт. - шкаф электропитания и управления 1 шт. Шкаф управления	1 комплект

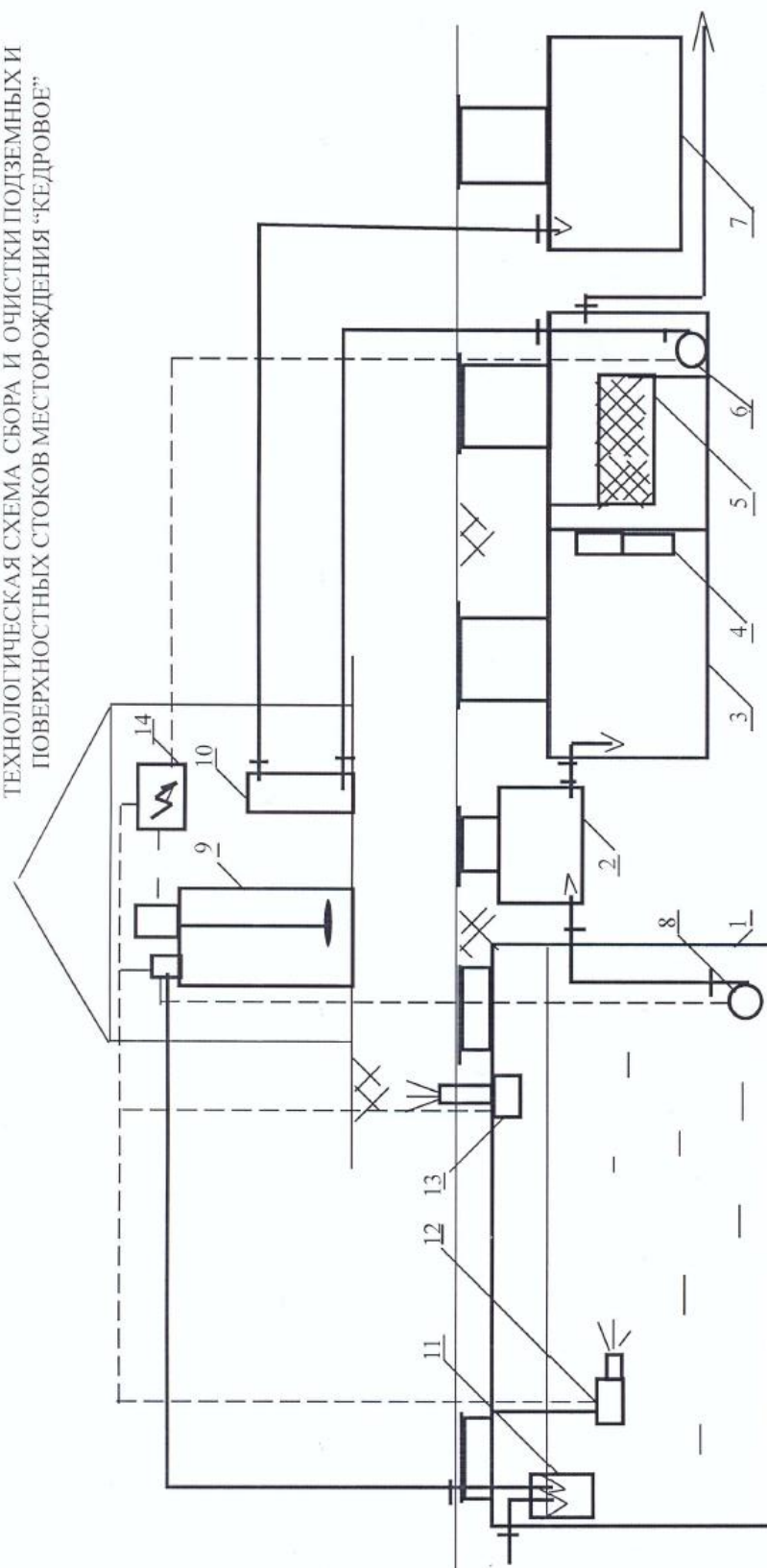
В технологическую линию (таблица 5.3.12) входят: водосборник-усреднитель для сбора и усреднения стоков, колодец гашения напора, отстойник-маслоотделитель ОМ-3036КМ, ёмкость для приготовления и подачи известкового молока, УФ-установка, ёмкость для воды, которая используется для нужд предприятия и пульт управления.

Подземная вода и часть поверхностного стока собирается в зумпфе. В процессе сбора воды в зумпфе происходят процессы окисления двухвалентных ионов железа и марганца, также отдувка аммиака и радона. Из зумпфа с помощью насоса стоки поступают в водосборник-усреднитель, туда же поступает вторая часть поверхностных стоков из подотвального пруда.

Технологическая схема очистных сооружений представлена на рисунке 5.3.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СБОРА И ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ И
ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ "КЕДРОВОЕ"



1-Усреднитель, 2-Регулирующий колодезь, 3-Отстойник-маслоотделитель, 4-Коалесцирующий фильтр, 5-Сорбционный фильтр, 6-Насос, 7-Емкость для воды на дача для полива, 8-Насос, 9-Бак для приготовления известкового молока, 10-УФ-установка, 11-Гребёночный смеситель, 12-Помпа-аэратор, 13-Канальный вентилятор, 14-Шкаф управления.

Рис.3

Рисунок 5.3.2 - Технологическая схема очистных сооружений

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ИОС3.ТЧ

Лист
23

Формат А4

Пруд-усреднитель

Пруд - усреднитель служит для сбора поверхностных стоков с территорий во время интенсивного дождя и их смешения с подземными водами.

Усреднитель (регулирующий резервуар) используется для регулирования расхода подаваемых на очистку сточных вод, а также для их предварительной механической очистки от крупных частиц и капелек нефтепродуктов.

Усреднитель выполняется в виде земляной емкости с размерами по верху 60 м x 12 м x 4,5 м (Нобщ) и откосами 1:2. Общий объем емкости составит $W_{общ} = 3240 \text{ м}^3$. Полезный объем емкости $W_{пол} = 2600 \text{ м}^3$. При устройстве емкости предусмотрены противофильтрационные мероприятия: дно и откосы котлована выложены геосинтетическим материалом.

В пруде-усреднителе предусмотрена очистка подземной воды от радона методом аэрации.

Рекомендации по очистке подземной воды от радона:

1) Метод аэрации – нагнетание воздуха в отстойник (наиболее быстрый и результативный, при котором радон мгновенно улетучивается).

2) Естественная очистка – отстаивание воды в отстойниках в течение 4-х суток: при контакте воды с воздухом радон улетучивается (период полураспада радона – 3,824 суток).

Для этого, в водосборнике-усреднителе установлен плавающий аэратор (поз.12, рисунок 1.13), который позволяет дополнительно подавать воздух в стоки. Дополнительная подача воздуха способствует дополнительному окислению ионов железа, марганца и отдувке аммиака, радона из сточной воды. Для удаления радона из воздушной среды водосборника-усреднителя, в нем установлен канальный вентилятор. В водосборнике-усреднителе происходит также процесс отстаивания, то есть выделение из стоков (осаждение) крупных частиц и всплывание капелек нефтепродуктов.

Степень очистки может составлять от нефтепродуктов около 5-10% и от взвешенных веществ около 20-25%.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ИОС3.ТЧ

Лист

24

Подщелачивание сточных вод

При входе стоков в усреднитель происходит их смешение с известковым молоком для увеличения рН стоков до величин ПДК р.х., рН= 6,5-8,5. Известковое молоко ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) готовят в ёмкости (поз.9, рисунок 1.13). Из этой ёмкости раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с помощью дозирующего насоса подают в водосборник-усреднитель. Перемешивание известкового молока со стоками происходит на ершовом смесителе (поз11, рисунок 1.13).

Подземная вода является слабокислой водой имеет рН в пределах 5,51-6,40. После смешения подземной воды с поверхностными стоками рН имеет значение в пределах 5,83-6,4. Таким образом, подземная вода в зимнее время года и смешанный сток должен быть обработан гидроксидом кальция для получения воды с рН в пределах 6,5-8,5.

Количество извести, необходимое для обработки воды, небольшое, может находиться в пределах 0,05 – 0,1 кг/ м³ стока и зависит от исходной кислотности стока, содержания в стоке СаО, ионов других металлов (железа, марганца). Предполагается использование 10 % известкового молока. Также, доза извести может уточняться экспериментально в процессе пуско-наладочных работ.

Расход извести необходимой для обработки воды в течение суток:

в зимнее время - 109 кг/сут;

в паводок - 179 кг/сут;

в теплый период – 135 кг/сут.

На полную загрузку емкости объемом 2,0 м³ для приготовления 10 % известкового молока требуется 200 кг извести. На площадке очистных сооружений 2 емкости для приготовления известкового молока. Таким образом, для приготовления известкового молока потребуется 400 кг извести. Для бесперебойной работы очистных вышеуказанного объёма хватит на 2 сут (53 ч). в период паводка (14 дней), теплый период – 2,9 сут (71ч), 3,5 суток (88 ч) в зимнее время. Для приготовления известкового молока будет использоваться очищенный поверхностный сток, который будет подаваться дозирующими насосами из емкости для воды на полив.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 25
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

Доставка осуществляется автомобилем УАЗ Фермер 39094 1 раз в 6 дней по 40 мешков извести гашеной (гидратной) весом 20 кг, в период паводка доставка осуществляется каждые 4 дня.

Хранение извести осуществляется на месте приготовления известкового молока.

Заводская упаковка - мешки по 20 кг.

Таблица 5.3.13 – Характеристики извести гашёной (гидратной) согласно ГОСТ 9179-77

Наименование показателя	Показатель
Количество перегружаемого материала за одну загрузку кг (ориентировочно 10 мин)	200
Количество перегружаемого материала в год, т (теплый период)	50
Крупность материала, мм	0,09 – 0,2 (принимается 0,1)
Влажность материала, %	До 5
Массовая доля Са(ОН) ₂ , %	88 - 97
Содержание СаО + MgO, %	65 - 70

Отстойник ОМ-3036КМ

Изготовлен из металла с антикоррозийным покрытием, производительность его составляет 30л\с, объем - 78м³ (размеры емкости: 12*28 м). В первом отсеке отстойника-маслоотделителя происходит отделение взвешенных веществ и нефтепродуктов из сточных вод. Частицы взвешенных веществ осаждаются на дно. Нефтепродукты после отделения от водной фазы всплывают на границу раздела фаз жидкость-газ и там накапливаются.

Степень очистки в объёме раствора от нефтепродуктов и взвешенных веществ достигает 40-60%. На выходе из первого отсека во второй установлен коалесцирующий фильтр (поз.4, рис.). На коалесцирующем фильтре происходит дополнительное отделение нефтепродуктов и взвешенных веществ, степень очистки 60-80%. Остаточное содержание в сточных водах нефтепродуктов и взвешенных веществ может составить соответственно около 0,17 – 0,28 мг/л и 3,8 – 7,7 мг/л.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Доочистка стоков до необходимых норм осуществляется при прохождении стоков через пористую структуру фильтра (поз.5, рис.). В фильтре в качестве фильтрующей загрузки используется смешанная угольно-кремнистая загрузка. Объем фильтрующей загрузки 9,5 м³. Толщина кассет 0,9 м. Площадь фильтра 10,5 м². Скорость фильтрации, приходящаяся на 1м² площади фильтра, составляет величину 10 м/час. Кассеты сменные. **Один фильтроцикл составляет 1-1,5 года.** Фильтрация сточных вод через угольно-кремнистый сорбент позволяет снизить содержание нефтепродуктов, взвешенных веществ, ионов металлов до нормативных величин ПДК водоёмов рыбохозяйственного значения.

После отстойников-маслоотделителей стоки самотёком поступают в коллектор для сброса в реку Полуденку. Часть очищенного стока 10,68 тыс. м³/год (30-50 м³/сут) используется для хозяйственных нужд. Поэтому эта часть стоков после процесса очистки с помощью насоса (поз.6, рис) поступает на УФ-установку для осуществления процесса их обеззараживания. После обеззараживания сток поступает в подземную металлическую ёмкость объёмом 30 м³. По мере необходимости вода из ёмкости (поз.7, рис 1.13) разбирается на хозяйственные нужды.

Параметры очистки стоков

Состав сточных вод, поступающих на очистные сооружения и концентрации загрязняющих веществ до и после очистки показаны в таблице 5.3.14.

Из данных, приведенных в таблице 5 показано, как уменьшаются концентрации загрязняющих веществ: взвешенных веществ, нефтепродуктов, ионов железа, марганца, аммония и радона в сточных водах после прохождения стоков через определенный передел очистных сооружений.

Степень очистки карьерных и поверхностных вод позволяет довести показатели химического состава вод до нормируемых значений для рыбохозяйственных водоемов, использовать очищенную воду на производственные нужды рудника и остальное количество неиспользованной воды сбросить в водоем бол. Полуденное.

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

							16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата			27

Таблица 5.3.14 – Концентрации загрязняющих веществ в стоках после очистки

Загрязняющее вещество	Диапазон концентраций загрязнений в стоках до очистки, мг/дм ³	Диапазон концентраций загрязнений в стоках после очистки, мг/дм ³	ПДК рыбохозяйственных водоемов, мг/дм ³
рН	6,76 – 7,5	6,76 – 7,5	6,5-8,5
Минерализация (сухой остаток)	98,55	98,55	1000
Марганец	0,079 – 0,39	0,01	0,01
Аммоний	0,043 – 0,56	0,5	0,5
Железо	0,043 – 1,13	0,1	0,1
Взвешенные вещества	115,5	5 - 10	Фон + 0,75
Нефтепродукты	1,28-1,34	0,05	0,05
Нитраты	4,1 ³⁾	4,1	40
Радон -222	1258 - 1101	-	370

5.3.5 РЕШЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И РАСЧЕТНОГО ОБЪЕМА ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ

Система водоотведения с территории предприятия рассчитана на пропуск максимально возможного объема сточных вод в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 года и должна обеспечить пропуск всего объема поверхностных стоков. Подробно данные расчеты описаны в пункте 5.3.2 настоящего тома.

5.3.6 РЕШЕНИЯ ПО СБОРУ И ОТВОДУ ДРЕНАЖНЫХ ВОД

Параметры карьерных зумпфов, подтовальных прудов-накопителей, очистных сооружений

Карьерные воды собираются в зумпф карьерного водоотлива, насосами подаются в пруд-аэратор, затем в пруд-усреднитель и далее на очистные сооружения карьерных и поверхностных вод. Расчетный годовой приток в карьер составляет 523,92 тыс. м³ /год (400,09 тыс. м³ – грунтовые воды, 123,83 тыс. м³ – поверхностный сток). В подтовальный пруд-отстойник отводится 54,03 тыс. м³ /год. Очистке подлежит поверхностный сток в полном объеме.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					

Карьерный зумпф на дне карьерной выемки

Предусматривается открытый карьерный водоотлив с сооружением зумпфа-водосборника на нижнем горизонте. Объем зумпфа (10 м х 10 м х 3 м) должен обеспечивать прием 3-х часового нормального водопритока, а производительность водоотливной насосной установки должна обеспечивать откачку максимального суточного водопритока за 20 часов. Для откачки карьерных вод устанавливается насос ЦНС-60-132 производительностью 60 м³/ч в количестве 2-х единиц.

Очистные сооружения

В проекте принята совместная очистка поверхностных сточных вод с территории промплощадки и карьерных вод на общих очистных сооружениях карьерных и поверхностных вод. В технологическую схему сбора и очистки сточных вод включены: усреднитель для сбора и усреднения стоков, насосная станция, колодец гашения напора, установка очистки карьерных и поверхностных вод.

Реконструкция действующих на начало проектирования очистных сооружений будет выполняться по отдельному проекту.

В целом технологическая схема очистки шахтных и поверхностных вод разработана НПК «Экотехника» г. Екатеринбург.

Расчетный годовой приток в карьер составляет 523,92 тыс. м³/год (400,09 тыс. м³ – грунтовые воды, 123,83 тыс. м³ – поверхностный сток).

Поверхностный сток промплощадки загрязнен взвешенными веществами, растворимыми соединениями минералов и нефтепродуктами от работающих механизмов.

По результатам радиологического анализа, отобранной подземной воды, выявлено радиоактивное загрязнение радоном подземных вод.

Очистка подземной воды от радона предусматривается методом аэрации: нагнетание воздуха в пруд-аэратор карьерных вод. Это наиболее быстрый и результативный метод, при котором радон мгновенно улетучивается.

Согласно производительности насоса, расчетный расход воздуха в час составит: $W_{\text{возд}} = 2,3 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \text{ воды} \times 60 \text{ м}^3 / \text{ч воды} = 138 \text{ м}^3 / \text{ч} = 138 \text{ м}^3 / \text{ч воздуха}$.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ИОС3.ТЧ	Лист
										29
Инва. № подл.										

Подача сжатого воздуха осуществляется компрессором марки УВН, (1-рабочий, 1-резервный).

Пруд-аэратор карьерных вод выполняется в виде земляной емкости с размерами по верху 13 м × 15 м × 3,5 м ($H_{\text{общ}}$) и откосами 1:2. Полезный объем емкости $W_{\text{пол}} = 193 \text{ м}^3$. Для пневматической аэрации применяются перфорированные полиэтиленовые трубы, уложенные на расстоянии 20-30 см от дна, диаметр отверстий 2,5-3 мм.

Из пруда-аэратора карьерная вода самотеком поступает на общие очистные сооружения для совместной очистки карьерных и поверхностных вод.

Усреднитель (регулирующий резервуар) используется для регулирования расхода подаваемых на очистку сточных вод, а также для их предварительной механической очистки от крупных частиц и капелек нефтепродуктов.

Усреднитель выполняется в виде земляной емкости с размерами по верху 25 м × 21 м × 3,5 м ($H_{\text{общ}}$) и откосами 1:2. Общий объем емкости составит $W_{\text{общ}} = 950 \text{ м}^3$. Полезный объем емкости $W_{\text{пол}} = 500 \text{ м}^3$. При устройстве емкости предусмотрены противотрационные мероприятия: дно и откосы котлована выложены геосинтетическим материалом.

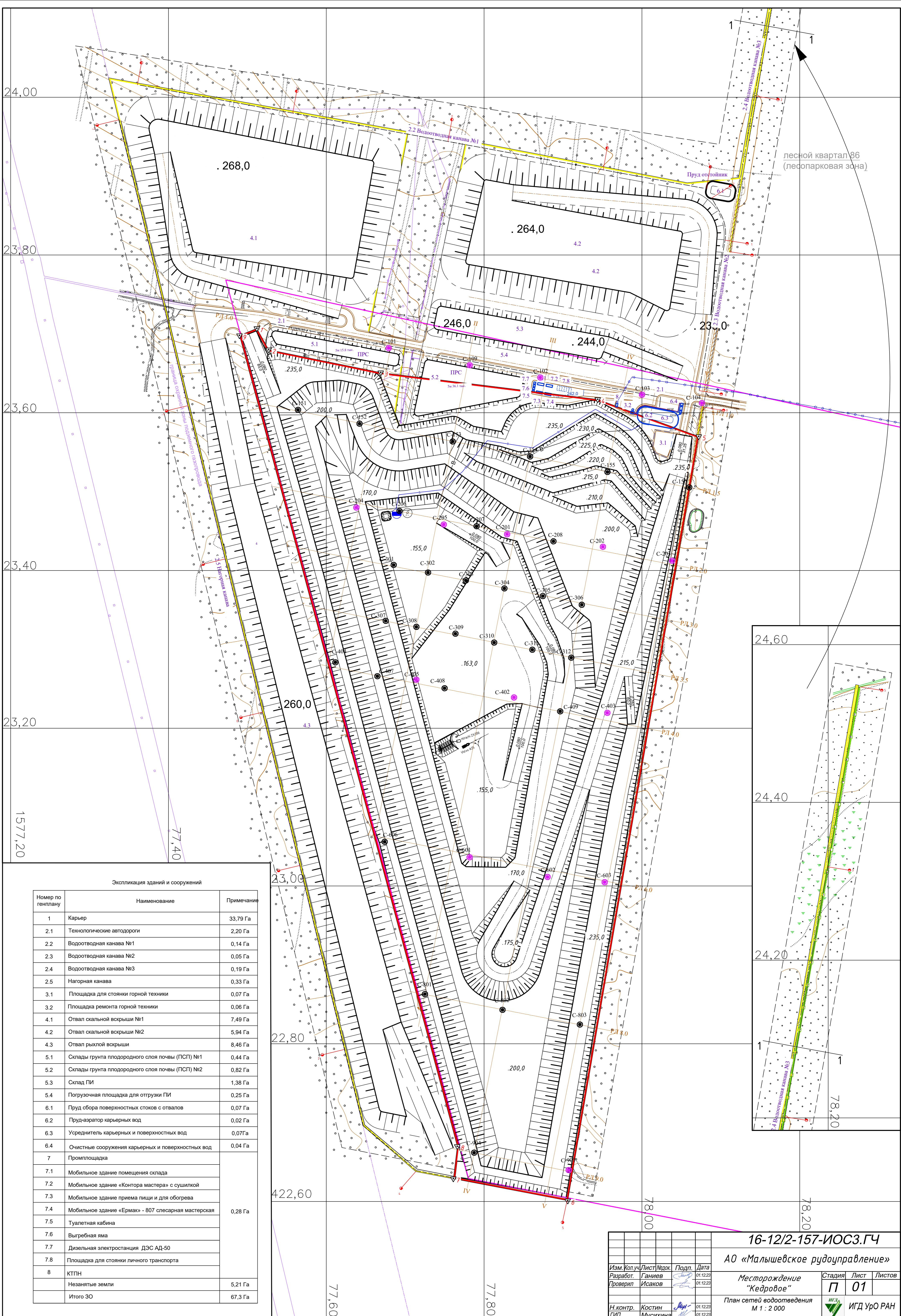
Подотвальный пруд

Перед сбросом в болото Полуденное по системе существующих осушительных канав ранее проходившей вблизи месторождения «Кедровое» торфоразработки подотвальные воды подлежат очистке в поверхностном пруду-отстойнике, расположенном на северо-восточной границе земельного отвода. Расчет отстойника на требуемую степень очистки произведен с учетом требований СП 32.13330.2018 и согласно методическим рекомендациям.

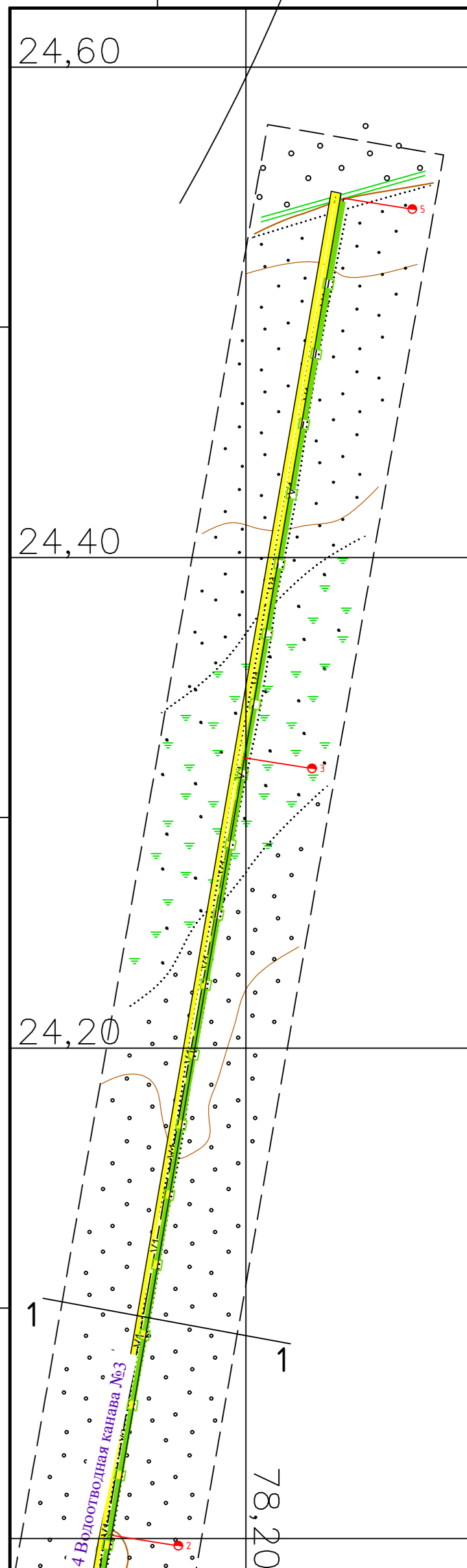
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			16-12/2-157-ИОС3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПОДРАЗДЕЛА 5.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ИОС3.ГЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.



лесной квартал 86
(лесопарковая зона)



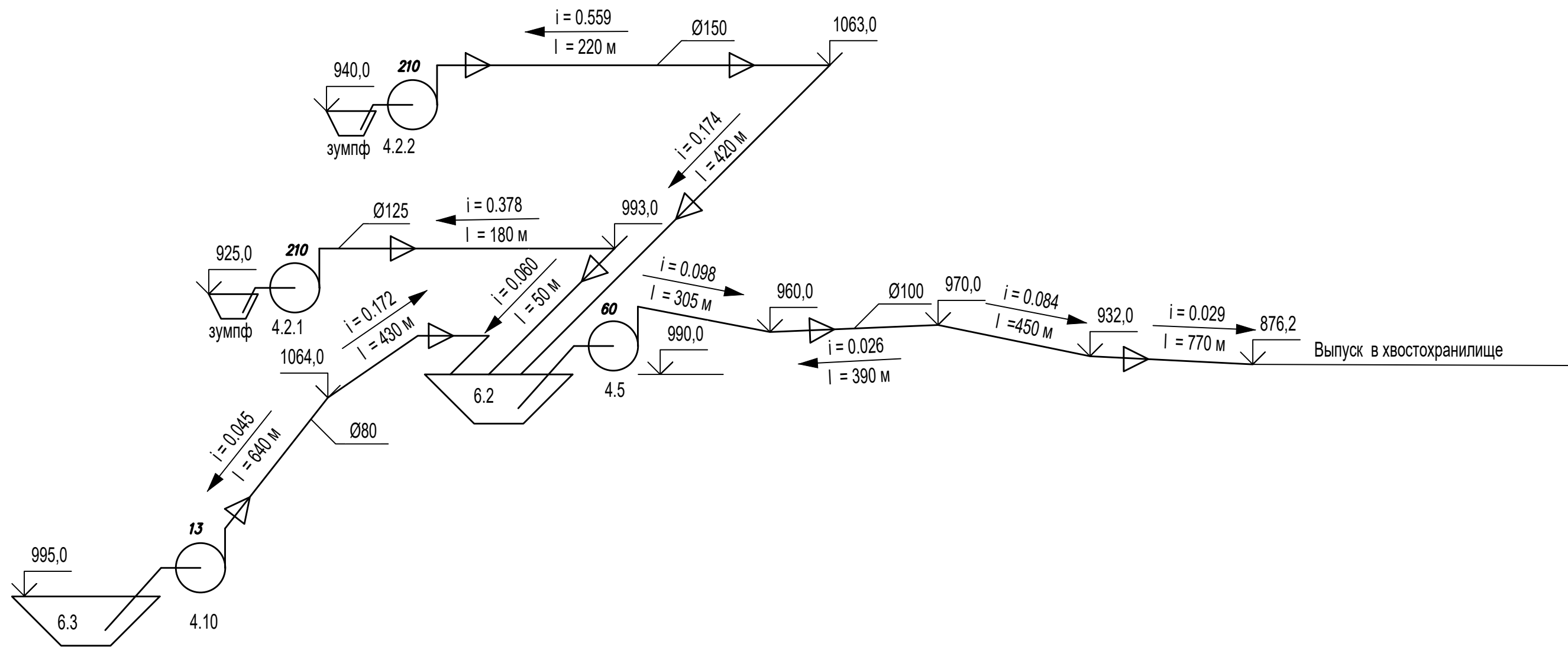
Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Примечание
1	Карьер	33,79 Га
2.1	Технологические автодороги	2,20 Га
2.2	Водоотводная канава №1	0,14 Га
2.3	Водоотводная канава №2	0,05 Га
2.4	Водоотводная канава №3	0,19 Га
2.5	Нагорная канава	0,33 Га
3.1	Площадка для стоянки горной техники	0,07 Га
3.2	Площадка ремонта горной техники	0,06 Га
4.1	Отвал скальной вскрыши №1	7,49 Га
4.2	Отвал скальной вскрыши №2	5,94 Га
4.3	Отвал рыхлой вскрыши	8,46 Га
5.1	Склады грунта плодородного слоя почвы (ПСП) №1	0,44 Га
5.2	Склады грунта плодородного слоя почвы (ПСП) №2	0,82 Га
5.3	Склад ПИ	1,38 Га
5.4	Погрузочная площадка для отгрузки ПИ	0,25 Га
6.1	Пруд сбора поверхностных стоков с отвалов	0,07 Га
6.2	Пруд-аэрактор карьерных вод	0,02 Га
6.3	Усреднитель карьерных и поверхностных вод	0,07 Га
6.4	Очистные сооружения карьерных и поверхностных вод	0,04 Га
7	Промплощадка	
7.1	Мобильное здание помещения склада	
7.2	Мобильное здание «Контора мастера» с сушилкой	
7.3	Мобильное здание приема пищи и для обогрева	
7.4	Мобильное здание «Ермак» - 807 слесарная мастерская	0,28 Га
7.5	Туалетная кабина	
7.6	Выгребная яма	
7.7	Дизельная электростанция ДЭС АД-50	
7.8	Площадка для стоянки личного транспорта	
8	КТПН	
	Незанятые земли	5,21 Га
	Итого ЗО	67,3 Га

16-12/2-157-ИОСЗ.ГЧ

АО «Мальшевское рудоуправление»

Изм. Кол.ч.	Лист/Ведок.	Подп.	Дата	Месторождение «Кедровое»	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев		01.12.23		П	01	
Проверил	Исаков		01.12.23				
Н.контр.	Костин		01.12.23	План сетей водоотведения М 1 : 2 000			 ИГД Уро РАН
ГИП	Мусихина		01.12.23				



						16-12/2-157-ИОСЗ.ГЧ			
						АО «Малышевское рудоуправление»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Месторождение "Кедровое"	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев			<i>Ганиев</i>	01.12.23		П	02	
Проверил	Исаков			<i>Исаков</i>	01.12.23				
Н.контр.	Костин			<i>Костин</i>	01.12.23	Принципиальная схема прокладки наружных сетей водотведения.		ИГД УрО РАН	
ГИП	Мусихина			<i>Мусихина</i>	01.12.23				