

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 6. Технические решения**

16-12/2-157-ТХ

**Том 6**

Изм.	№ док	Подп.	Дата

2023



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»**

**Раздел 6. Технические решения**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**16-12/2-157-ТХ**

Том 6

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-ТХ.С	Содержание тома 6	2
16-12/2-157-ТХ-СП	Состав проектной документации	3
16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Текстовая часть раздела 6	4
16-12/2-157-ТХ.ГЧ	Графическая часть раздела 6	91
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 1	Геологический план 1:2000	92
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 2	Геологические разрезы 1:2000	93
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 3	План карьера к концу 2024 года 1:2000	94
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 4	План карьера к концу 2025 года 1:2000	95
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 5	План карьера к концу 2026 года 1:2000	96
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 6	План карьера к концу 2033 года 1:2000	97
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 7	План карьера к концу отработки. Генеральный план 1:2000	98
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 8	Разрезы по бортам карьера	99
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 9	Разрезы по отвалам	100
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 10	Технологические схемы ведения горных работ	101

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

16-12/2-157-ТХ.С





Содержание тома 6

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-ТХ-СП									
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разработал		Мусихина			01.09.23	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Исаков			01.09.23		П	1	1
Н. контр.		Костин			01.09.23		ФГБУН ИГД УрО РАН		
ГИП		Корнилков			01.09.23				



## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 6

<b>РАЗДЕЛ 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>7</b>
6.1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОТРАБОТКИ КАРЬЕРА.....	7
6.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ .....	7
6.1.2 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	10
6.1.3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	12
6.1.4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	16
6.2 СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА УЧАСТКЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ .....	18
6.2.1 ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ .....	18
6.2.2 ГРАНИЦЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	18
6.2.3 БАЛАНСОВЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕВОШПАТОВЫХ РУД «КЕДРОВОЕ» .....	20
6.3 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА .....	21
6.4 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРА .....	22
6.4.1 ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРА И НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ..	22
6.4.2 ДАЛЬНЕЙШЕЕ ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	23
6.5 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ.....	24
6.5.1 ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.....	24
6.5.2 ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРА .....	25
6.5.3 РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.....	27
6.6 БУРОВЗРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА ГОРНОЙ МАССЫ К ВЫЕМКЕ .....	30
6.6.1 БУРОВЫЕ РАБОТЫ .....	30
6.6.2 ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ.....	30
6.6.3 РАСЧЕТ БЕЗОПАСНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ.....	33
6.6.4 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ВБЛИЗИ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА .....	36
6.6.5 ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРНОГО ОТКОСА УСТУПА ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ .....	37
6.7 ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ, НА ОТГРУЗКЕ ДОБЫТОГО СЫРЬЯ СО СКЛАДА .....	38
6.8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ГОРНОЙ МАССЫ .....	44
6.8.1 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	44
6.8.2 ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ .....	47

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

6.8.3	КАРЬЕРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АВТОДОРОГИ.....	5
	6.8.3 КАРЬЕРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АВТОДОРОГИ.....	48
6.9	ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА .....	49
6.10	ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО .....	51
6.10.1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ И СКЛАДИРОВАНИЯ ПСП.....	51
6.10.2	УСТОЙЧИВОСТЬ ОТВАЛОВ.....	52
6.10.3	СПОСОБ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ.....	54
6.10.4	ПАРАМЕТРЫ ОТВАЛОВ, СКЛАДОВ ПСП.....	54
6.10.5	ПОРЯДОК ОТСЫПКИ ОТВАЛОВ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ .....	56
6.10.6	ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	57
6.11	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ .....	58
6.11.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	58
6.11.2	ВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ .....	62
6.11.3	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСКАВАТОРОВ .....	66
6.11.4	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	67
6.11.5	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОГРУЗЧИКОВ И БУЛЬДОЗЕРОВ .....	71
6.11.6	ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ПРОЦЕССЕ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ, СКЛАДИРОВАНИЯ ПСП И РУДЫ.....	72
6.11.7	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	74
6.11.8	ВЕДЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ .....	77
6.12	ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА .....	83
6.13	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ .....	85
6.14	СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА.....	86
6.15	СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ ГОРНО-ДОБЫЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТРУДОВЫХ КАДРАХ.....	86

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 88**

**ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАЗДЕЛА 6..... 91**

16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 1 – «ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАН 1:2000» .....	92
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 2 – «ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ 1:2000» .....	93
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 3 – «ПЛАН КАРЬЕРА К КОНЦУ 2024 ГОДА 1:2000» .....	94
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 4 – «ПЛАН КАРЬЕРА К КОНЦУ 2025 ГОДА 1:2000» .....	95
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 5 – «ПЛАН КАРЬЕРА К КОНЦУ 2026 ГОДА 1:2000» .....	96
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 6 – «ПЛАН КАРЬЕРА К КОНЦУ 2033 ГОДА 1:2000» .....	97

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист  
2

16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 7 – «ПЛАН КАРЬЕРА К КОНЦУ ОТРАБОТКИ. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН 1:2000» .....	98
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 8 – «РАЗРЕЗЫ ПО БОРТАМ КАРЬЕРА».....	99
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 9 – «РАЗРЕЗЫ ПО ОТВАЛАМ».....	100
16-12/2-157-ТХ.ГЧ, лист 10 – «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ».....	101

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
								3
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата			

## РАЗДЕЛ 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 6.1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОТРАБОТКИ КАРЬЕРА

#### 6.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Месторождение полевошпатовых руд «Кедровое» расположено на восточных склонах Среднего Урала, на территории Асбестовского городского округа Свердловской области, в 2 км западу от ближайшего населенного пункта п.г.т. Малышева (рисунок 6.1). Топографический планшет масштаба 1:200 000 – О-41-XXVI.

Месторождение в пределах лицензионного участка занимает площадь 1,65 км<sup>2</sup>, при протяженности 1,65 км и ширине 1,0 км, на выположенном увалистом водоразделе верховьев рек Полуденка, Старка, Чернушка, принадлежащих бассейну р. Большой Рефт.

Район характеризуется сильно выровненным увалистым рельефом с относительно широкими, слабо террасированными речными долинами, врезанными на 20-40 м. Водораздельные пространства плоские, слабо всхолмленные, имеют общий пологий уклон на восток. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 230 до 247 м.

Площадь района работ покрыта лесами, представленными пихтами, елями, березами, реже соснами, липами. Подлесок густой кустарниковый. Лицензионный участок расположен в лесах I группы лесопарковой хозчасти.

Климат района континентальный, с продолжительной зимой и коротким, часто дождливым летом. Снежный покров устанавливается в конце октября; таяние снега начинается в марте-апреле. Мощность снежного покрова достигает 0,8 м. Глубина промерзания грунта около 1,5 м. Среднегодовое количество осадков составляет 400-500 мм.

Главные водные артерии района – р. Шамейка к востоку в 6 км и р. Большой Рефт к западу в 4 км от участка. Ширина рек не превышает 3-5 м, глубина 0,5-1,0 м. Эти реки перекрыты плотинами, за счет чего образовались водохранилища около пос. Шамейка длиной 1,2 км (р. Шамейка) и около пос. Черемша длиной 2,0 км (р. Б.Рефт).

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



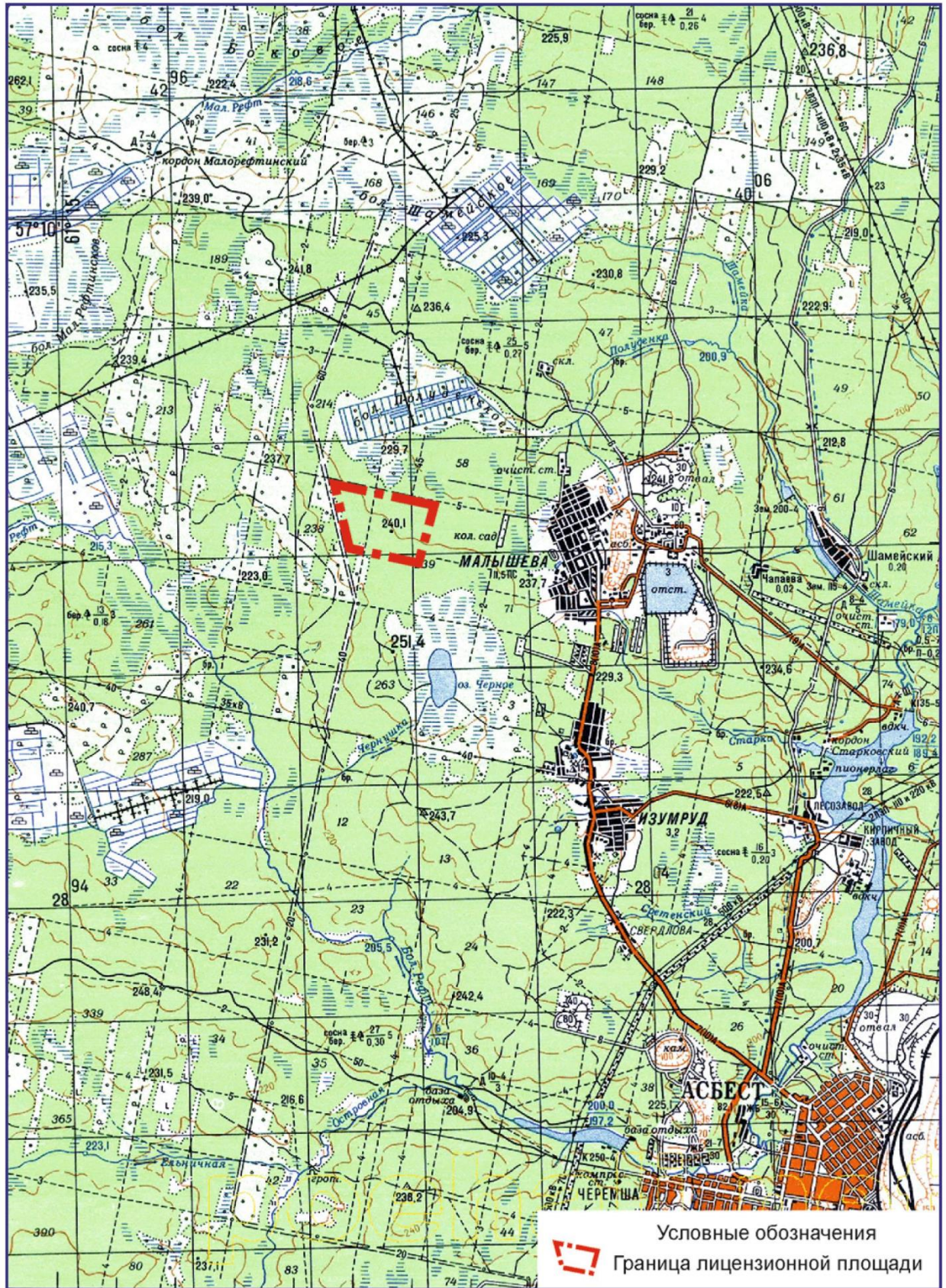


Рисунок 6.1 – Район месторождения «Кедровое»

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ



Разработка месторождения предусмотрена в пределах западной части лицензионного участка, ограниченной территорией лесного квартала 95 (эксплуатационные леса) Малышевского участка Асбестовского участкового лесничества ГКУ СО «Сухоложское лесничество», поскольку квартал 96 находится в защитных лесах – лесопарковой зоне, где вся лесохозяйственная деятельность запрещена.

Лицензионный участок имеет форму четырехугольника, несколько вытянутого в широтном направлении. С севера и востока границами участка являются квартальные просеки, непосредственно входящие в границы лицензионного участка. С запада граница лицензионного участка проходит параллельно границе охранной зоны действующей газораспределительной сети газопровода-отвода к ГРС г. Реж и ГРС.

В районе широко развита сеть шоссейных и грунтовых автодорог. Поселок Малышева связан с г. Асбест шоссейной дорогой с усовершенствованным асфальтовым покрытием длиной 14 км. Через северную часть участка в близширотном направлении проходит грунтовая дорога, связывающая поселки Малышева и Лосиный. Движение автотранспорта по ней осуществляется только в зимнее время года.

Обеспечение электроэнергией всех промышленных предприятий и населенных пунктов района осуществляется от высоковольтного кольца «Уралэнерго». Высоковольтные линии электропередач проходят в 4 км к востоку от участка. Ближайшая трансформаторная понижающая подстанция ПС 35/6 «Новая», осуществляющая электроснабжение действующего цеха обогащения АО «МРУ», расположена в 4,5 км к востоку от участка.

Экономическое положение Малышевской площади благоприятное. Ведущей отраслью экономики является горнодобывающая промышленность (асбест, редкие земельные металлы, изумруды). В 2,5 км к востоку от месторождения расположен центр добывающей промышленности – АО «Малышевское рудоуправление», – обладающий многоцелевой развитой инфраструктурой, полностью обеспеченной квалифицированной рабочей силой.

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

Территория месторождения, согласно карте сейсмического районирования относится к районам с невысокой сейсмической активностью – магнитудой 5 баллов и ниже.

На момент начала проектирования – 01.01.2024 – карьер является действующим, отработка ведется в границах, установленных Техническим проектом разработки, согласованном в установленном российским законодательством порядке.

### **6.1.2 Горно-геологические условия эксплуатации**

Территория месторождения расположена в пределах приподнятого отпрепарированного пенеплена Среднего Урала на слегка всхолмленном водоразделе верховий рек Шамейка и Большой Рефт. Общее понижение местности – в северо-восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности участка колеблются: на севере – 235,5 м на юге – 247,0 м.

На участке горных работ многолетнемерзлые породы не встречены. Мощность слоя сезонного промерзания до 1,5 м.

По физико-механическим свойствам породы рудного поля месторождения представлены рыхлыми грунтами четвертичного возраста, дисперсными грунтами кор выветривания позднемезозойско-раннепалеогенового возраста и скальными образованиями рифейско-позднепалеозойского возраста.

Рыхлые отложения элювиально-делювиального генезиса маломощны (от 0,1 до 1,5 м), сложены супесями, суглинками и дресвяно-щебнистыми отложениями нижележащих пород.

Дисперсные грунты представлены глинисто-дресвяно-щебнистыми, дресвяно-супесчаными, щебнистыми образованиями коры выветривания мощностью от 1-2 м до 23 м. По своим физико-механическим свойствам породы неустойчивы, склонны к оползням, особенно в обводненном состоянии.

К скальным грунтам относятся коренные породы, представленные гранитами, пегматитами, аплитами, плагиогнейсами, измененными в разной степени гидротермальными, преимущественно низкотемпературными

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							7

аргиллизующими, процессами. Самыми прочными в скальном комплексе являются граниты и аплиты.

По степени трещиноватости скальные грунты относятся к среднетрещиноватым, по блочности в массиве – к крупнообломочным. Мощность трещин – от нитевидных до 2,0 см. Трещины ориентированы под углами 3-80° к оси керна, эта система трещин также оказывает существенное влияние на устойчивость бортов, в обводненном состоянии грунты склоны к оползням. Отмечаются две отчетливо выраженных зоны тектонических разрывов, северо-восточного и северо-северо-восточного простирания, сопровождающиеся гидротермально-метасоматическими изменениями фации аргиллизитов и несколько локальных систем мелкой трещиноватости северо-западного, субмеридионального и субширотного простирания. Большинство локальных трещин открытые, стенки трещин покрыты окислами железа, редкими кристаллами вторичных минералов.

Сильнотрещиноватыми и среднетрещиноватыми являются породы приповерхностного горизонта в интервале до глубины 50 м (40-68 м). С глубиной слаботрещиноватых и практически монолитных пород появляется больше.

По физико-механическим свойствам, степени трещиноватости и выветривания пород в разрезе выделяются две разновидности:

- среднетрещиноватые (редко с прослоями сильнотрещиноватых) породы зоны экзогенного выветривания и тектонических нарушений;
- слаботрещиноватые (до монолитных) породы ниже зоны экзогенного выветривания.

Итоги проведенного анализа исходных материалов [6-13] позволяют выделить:

- ограниченно устойчивые породы – зоны экзогенного выветривания и тектонической трещиноватости, в которых могут наблюдаться вывалы и отслоение пород;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

8



– устойчивые породы – глубже зоны выветривания, породы более массивной текстуры, в которых мощные и протяженные зоны повышенной трещиноватости, связанные с разрывами единичны.

Рудовмещающие породы и руды месторождения характеризуются как устойчивые к выветриванию, не газоопасные, не взрывоопасные и не пожароопасные. Эффективная удельная активность природных радионуклидов колеблется от 397 до 883 Бк/кг, что свидетельствует об их безопасности в радиационном отношении. В соответствии СанПиН 2.6.1.2800-10, п. 4.2.3 и нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2010) породы относятся к строительным материалам II и III класса.

Таким образом, по инженерно-геологическим данным условия разработки месторождения Кедровое оцениваются как средней сложности, обусловленные наличием зон выветривания и тектонических зон дробления и аргиллизации.

### **6.1.3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Гидрографическая сеть рассматриваемой площади принадлежит бассейну реки Иртыш (Иртышский бассейновый округ), подбассейна реки Тобол. Главные водные артерии района: р. Бол. Рефт – на западе в 4 км, р. Шамейка – в 6,0 км восточнее участка, а также водообильные ручьи Полуденка и Старка. На юге, в 2,0 км от месторождения, находится оз. Черное, откуда берет свое начало руч. Чернушка, левый приток р. Бол. Рефт. Река Шамейка берет свое начало из болот, от болота до точки слияния с р. Полуденкой полностью ушла под золоотвал. Там же находится и значительная часть болота Шамейского. В дренажную канаву золоотстойника впадает р. Полуденка; туда же попадают воды с остатков Полуденского болота. Отвод этих вод из дренажной канавы в р. Бол.Рефт осуществляет р. Шамейка. Р. Шамейка и р. Бол.Рефт перекрыты плотинами, за счет чего образовались водохранилища для технического водоснабжения: у пос. Шамейка размером 1,3×0,2 км и у пос. Черемша размером 2,0×0,4 км. Абсолютная отметка уреза воды водохранилища р. Шамейка, на широте месторождения, 186-188 м, р. Бол.Рефт на долготе – 200,0 м.

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	16-12/2-157-ТХ.ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Лист
						9

По своему режиму реки относятся к переходному типу от горного к равнинному. Основную роль в питании рек играют атмосферные осадки, которые обуславливают следующую закономерность стока: зимняя межень, весеннее половодье, летне-осенняя межень с дождевыми паводками. Зимняя межень продолжается с ноября до конца марта. Весенний паводок начинается в апреле и достигает максимума через 10 дней после начала подъема воды. Ледостав устанавливается в начале ноября; вскрывается лед в конце марта.

Геологическое строение месторождения Кедровый представлено нерасчлененными мезо-кайнозойскими континентальными отложениями и интрузивными образованиями Адуйского массива позднекаменноугольного-раннепермского возраста.

В связи с этим на территории участка выделяются следующие гидрогеологические подразделения:

- водоносный горизонт нерасчлененных кайнозойских пород ( $Q_I-Q_{IV}$ );
- водоносный горизонт зон трещиноватости интрузивных пород кислого состава Адуйского массива ( $\gamma C_3-P_{1a}$ ).

Подземные воды формируются в районе месторождения в линейных зонах, сформированных под воздействием дизъюнктивных нарушений, глубокого выветривания пород в зонах контактов. Поверхность месторождения варьирует в пределах абсолютных отметок 235,5 – 247,0 м, перекрыта суглинистыми породами нерасчлененного мезо-кайнозойского возраста континентального генезиса. В суглинистых породах встречаются глинисто-щебнистые, дресвяно-глинистые прослойки и гнезда песков в толще коры выветривания коренных пород. Они являются водовмещающими породами довольно малой мощности от 0,0 до 3,5 м, редко достигая 7,0-8,5 м, в среднем - 1,0 м. Уровни подземных вод горизонта довольно высокие 0,7-1,92 м.

Основной поток подземных вод имеет линейно-вытянутую форму и направлен вдоль зон трещиноватости. Глубина залегания зеркала подземных вод на месторождении варьирует в пределах абсолютных отметок 235,9-242,2 м. Движение потока подземных вод на месторождении направлено с юго-запада на северо-восток, в сторону базиса эрозии – р. Полуденка. Уклон потока в пределах депрессии составляет 0,003-0,01. Для подземных вод месторождения характерна

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							10

гидравлическая взаимосвязь между собой, безнапорный характер и единый уровень со свободной поверхностью.

Основную роль в питании подземных вод играют атмосферные осадки и перетоки по трещинам.

*Водоносный горизонт зон трещиноватости интрузивных пород кислого состава Адуйского массива ( $\gamma C_3-P_{1a}$ )* распространен повсеместно по всей территории месторождения и является объектом изучения. Водовмещающими являются гранитовые и пегматитовые породы.

Фильтрационные свойства водоносного горизонта не зависят от петрографического состава и обусловлены только степенью трещиноватости и открытости трещин пород, как рудных, так и вмещающих отложений. Вся толща пород до изученной глубины 150 м в той или иной степени трещиновата. Подземные воды горизонта инфильтрационные, трещинного и трещинно-жильного типа (по зонам дробления), имеют преимущественно безнапорный характер.

Водопритоки к скважинам сосредотачиваются в основном в интервалах, где имеются зоны ослабленных пород, как правило, связанные с контактами и тектоническими трещинами. Самые высокие фильтрационные показатели наблюдаются в верхней части разреза, в зоне выветривания, распространенной до глубины 50 м. Ниже по разрезу трещиноватость пород уменьшается, фильтрационные свойства пород многократно уменьшаются. Приуроченность наиболее проницаемых пород к верхним интервалам зоны трещиноватости подтверждается и данными ГИС.

Вскрытая мощность трещиноватых зон весьма незначительная – до 22 м. Причем наибольшую мощность имеют трещиноватые зоны в верхней части разреза, с глубиной значительно снижаясь. Эти зоны водоносны. Так в скважине №3г имеется две ослабленные зоны: верхняя 11,2 м (в интервале глубин 2,29 м-14,0 м) и нижняя – 6,0 м (34,0 м – 28,0 м). В скважине №2г таких четыре зоны, мощностью (сверху вниз соответственно): 21,7 м, 1,0 м, 1,2 м и 1,4 м. В скважине №1г только одна ослабленная зона мощностью 9,46 м, в интервале глубин 5,14-14,6 м. Подобные водоактивные зоны отмечены и в скважинах, пробуренных в оценочную стадию работ (№№ 201, 202, 203). Все выделенные водоактивные зоны

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							11

являются, по сути, безнапорными зонами перетока, характеризующимися малыми значениями водопроницаемости и коэффициента фильтрации.

По водопроницаемости (ГОСТ 25100-2011) породы месторождения относятся к слабопроницаемым с коэффициентами фильтрации 0,02-0,2 м/сут (коэффициенты фильтрации 0,005-0,3 м/сут) в зоне выветривания с нижней границей отметок 185-192 мБС, с глубиной принимая свойства водонепроницаемых пород (коэффициенты фильтрации < 0,05 м/сут).

Температура подземных вод при откачках составляла от 3,0 до 5,8°C. По данным термокаротажа в скважинах температура подземных вод возрастает с глубиной от 4,9-6,3°C до 7,8-9,0°C на глубине 150 м.

В режиме подземных вод фиксируется пик подъема уровня в весенне-летний период, который связан со сходом снежного покрова. В зимний период наблюдается стабильное снижение уровня воды в скважинах, летом отмечаются колебания уровня воды – подъем после дождей и снижение при их отсутствии. Максимальные и минимальные наблюдаемые абсолютные отметки уровня подземных вод на месторождении находятся в пределах от 235,91 до 242,18 мБС. Сезонные колебания уровня подземных вод изменяются от 0,73-5,02 м. Годовая амплитуда колебаний уровня составляет 0,62-1,65 м. Колебания уровня подземных вод в скважинах косвенно свидетельствуют о нахождении этих скважин в области водонепроницаемых пород.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, реже – перетоков по трещинам с соседних горизонтов. Разгрузка осуществляется в поверхностные водотоки, а также в виде мочажин и родников. При разработке месторождения описываемый водоносный горизонт будет участвовать в формировании водопритоков в проектируемый карьер. Другие водоносные подразделения, из-за удаленности, не будут оказывать практического влияния на водопритоки в карьер.

По совокупности природных факторов месторождение Кедровое, в соответствии с действующей классификацией по степени гидрогеологической сложности относится ко II группе месторождений со средними гидрогеологическими условиями.

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

#### 6.1.4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Руды месторождения в основной массе представлены крепкими, иногда в различной степени гидротермально-метасоматически измененными микроклин-альбитовыми пегматитами с многочисленными прожилками, линзами и жилами аплита, и ксенолитами биотит-мусковитовых гранитов переменного состава, пегматоидных мусковитовых гранитов и плагиогнейсов биотитовых.

Структуры руд неравномернозернистые, от мелко- до крупнозернистых, часто графические. Микроструктуры руд аллотриоморфно-, гипидиоморфнозернистые, катакластические. По текстурным признакам выделяются пятнистые, массивные и полосчатые руды.

Наиболее распространенные минералы руд (%): альбит – 25,7-40,0, микроклин – 21,0-29,78, кварц – 31,0-35,8. К малораспространенным относятся биотит (0,2-2,99 %), гранат (0,17-0,58 %), оксиды и гидроксиды железа (0,06-1,0 %), карбонаты (<1,0 %). В качестве акцессорных минералов в рудах присутствуют апатит, хлорит, циркон. Отмечена незначительная примесь флюорита, эпидота, каолинита, хризотил-асбеста, сульфидов.

Для руд месторождения характерны небольшие колебания в содержаниях основных породных компонентов, при резком преобладании оксида кремния – 72,25-74,1 % и оксида алюминия – 14,4-14,8 %.

Основные рудообразующие компоненты представлены оксидами калия и натрия. Их концентрации колеблются от 3,76 % до 4,85 %. В качестве вредной примеси присутствует оксид железа (0,63-0,85 %). Сумма щелочных оксидов  $K_2O+Na_2O$  составляет 8,21-9,69 %. Сумма щелочноземельных оксидов  $CaO+MgO$  составляет 0,53-0,67 %. Калиевый модуль колеблется от 0,848 до 1,184.

По высокому содержанию кремнезема руды относятся к кислому типу магматических пород. Элементы-спутники полевошпатового оруденения на месторождении промышленных концентраций не образуют.

Основными полезными компонентами руд являются полевые шпаты, в качестве попутных присутствуют мусковит и кварц.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										13
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

Основной вредной примесью является железо. Из результатов фазового анализа технологической пробы УТП-1 следует, что основные (66 %) формы проявления железа в руде – труднорастворимые силикаты (гранат, биотит, амфибол и пр.) и гидрооксиды – 19 %. Железа магнетитового в руде – 8 %, железа карбонатов – 7 %.

По степени окисления руды месторождения делятся на смешанные (распространены до глубины 5-10 м в отдельных случаях до 30 м) и первичные. Окисленный технологический тип руд на месторождении отсутствует. Несмотря на различную степень окисления, оба отмеченных типа руд месторождения Кедровое относятся к одному технологическому типу – легкообогатимым гранитным пегматитам.

По результатам исследований обогатимости руд месторождения установлена возможность их переработки по существующей технологической схеме действующей обогатительной фабрики АО «МРУ». Технологическая схема предусматривает переработку измельченной руды по флотационной схеме с предварительным обесшламливанием продукта перед темноцветной и слюдяной флотациями, полевошпатовую флотацию, сгущение, фильтрование и сушку готовых концентратов, сухую магнитную сепарацию полевошпатового концентрата.

В процессе обогащения получают основные товарные концентраты ПШС-0,1-17 и ПШС-0,2-17, с выходом от исходной руды – 17,28 % и 26,01 %. В незначительных объемах при наличии потребителя производится на ОФ концентрат марки ПШС-0,3-17. Эффективность извлечения полевых шпатов составляет 64,34-69,01%.

Попутно получают слюдяной концентрат марки СМЭ-315 и кварцевый концентрат марки КВК-100 по ТУ-1.001-2019 с выходом от исходной руды соответственно 1,88% и 28,53%. Общие хвосты по технологии обогащения имеют выход от исходной руды 26,30 % с массовой долей  $Fe_2O_3$  2,57 % и извлечением – 79,38 %.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

14

## 6.2 СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА УЧАСТКЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

### 6.2.1 ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

На 01.01.2024 года карьер по эксплуатации месторождения «Кедровое» является действующим. Отработка ведется на основании лицензии СВЕ 03626 ТР сроком действия до 30.03.2040 года и в соответствии с «Техническим проектом на отработку запасов полевошпатовых руд месторождения «Кедровое» открытым способом» (Г. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2021 год), согласованным Протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №66/21-стп от 27.04.2021 года (приложение 12 тома 16-12/2-157-ПЗ).

Карьерная выемка, сформированная в процессе освоения месторождения, занимает 10,9 га по поверхности при средней длине 450 м и ширине до 270 м. По глубине фронт горных работ достиг отметки +215 м, что выше проектной отметки дна на 60,0 м.

Горные работы ведутся преимущественно в северной части месторождения и ориентированы в ближайшей перспективе к западу и центру.

На поверхности на северном и западном бортах карьера частично сформированы внешние отвалы скальной и рыхлой вскрыши, полностью сформирована транспортная инфраструктура и организована промплощадка карьера.

План территории карьера, эксплуатирующего запасы месторождения полевошпатового сырья «Кедровое», на 01.01.2024 года представлен в графических приложениях настоящего тома на листе №3 с шифром 16-12/2-157-ТХ.ГЧ.

### 6.2.2 ГРАНИЦЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

Данным проектом предусматривается планомерная, с выдерживанием заданной годовой производительности по готовой продукции, отработка всего объема поставленных на баланс запасов полевошпатовых руд месторождения «Кедровое».

Борта карьера в его технических (конечных) границах отработки представляют собой погашенный борт в конечном положении по всему периметру, а в период отработки – борта карьера сочетают как участки рабочего борта (рабочая

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

зона), так и погашенные борта (при достижении предельных контуров карьерных выемок).

Границы отработки запасов месторождения «Кедровое» открытым способом определены в «Техническом проекте...» [9] и настоящим проектом пересмотру не подлежат. Параметры карьера определены в соответствии с границами подсчета запасов с учетом результирующих углов погашения бортов карьеров, обеспечивающих устойчивость откосов при отработке запасов на принятую глубину. В таблице 6.1 приведены основные параметры карьерной выемки, ожидаемые к концу отработки месторождения полевошпатовых руд.

Таблица 6.1 – Основные параметры карьера для полной отработки запасов месторождения «Кедровое» полевошпатовых руд

Параметры карьера	Единицы измерения	Значение
Абсолютная отметка дна карьера	м	+155
Глубина карьера	м	до 86
Длина карьера по дну	м	465
Ширина карьера по дну	м	200
Площадь карьера по дну	га	5,9
Длина карьера по поверхности	м	1041
Ширина карьера по поверхности	м	500
Площадь карьера по поверхности	га	33,79
Высота рабочего уступа	м	5-10
Высота уступа при погашении	м	10, 15, 30, 35
Бермы механизированной очистки	м	10
Ширина съезда	м	20,0
Угол погашения уступа:		
- рыхлая вскрыша	градус	40
- руда и скальная вскрыша		50
Результирующий угол бортов карьера	градус	до 41
Балансовые запасы полевошпатовых руд согласно Протоколу ГКЗ №6651 от 05.04.2021	тыс. тонн	29290,9
Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	2977,90
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	0,10

Планы горных выработок по годам, а также к концу отработки месторождения представлены на листах №№3-7 графической части настоящего тома. Вертикальные сечения бортов карьера приведены на геологических разрезах (лист графических приложений №2 с шифром 16-12/2-157-ТХ.ТЧ).

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



**6.2.3 БАЛАНСОВЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ПОЛЕВОШПАТОВЫХ РУД «КЕДРОВОЕ»**

Протоколом ГКЗ №6651 от 05.04.2021 (приложение 5, том 16-12/2-157-ПЗ) на государственный баланс поставлены запасы полевошпатовых руд в объеме 29290,9 тыс. тонн суммарно по категориям В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Балансовые и забалансовые запасы месторождения «Кедровое» согласно Протоколу ГКЗ №6651 от 05.04.2021 года

Наименование	Запасы руды, тыс. тонн			
	В	С <sub>1</sub>	В+С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>
Балансовые запасы				
Полевошпатовое сырье	872,4	27591,8	28464,2	826,7
Забалансовые запасы				
Полевошпатовое сырье	–	36466,6	36466,6	195,0

Также на государственном балансе оставлены забалансовые запасы полевошпатового сырья в лесопарковой зоне №96 месторождения «Кедровое», утвержденные прежним протоколом ГКЗ №4766-оп от 23.03.2016 года в объеме 261552 тыс. тонн по категориям разведки С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> суммарно.

Отработка части месторождения в пределах лесопарковой зоны невозможна по ряду природоохранных ограничений, поэтому настоящим проектом предусматривается отработка балансовых запасов западной части месторождения, только в объемах, представленных в таблице 6.2.

За период эксплуатации с момента согласования Протокола ГКЗ в 2021 году до начала календарного планирования по настоящему проекту с 01.01.2024 года недропользователем было добыто и списано с баланса 2833,6 тыс. тонн полезного ископаемого, что подтверждается данными государственной статистической отчетности (приложение 12 тома 16-12/2-157-ПЗ). Таким образом, остаток запасов полевошпатового сырья оценивается в количестве 26457,3 тыс. тонн. Из них 872,1 тыс. тонн (342,0 тыс. м<sup>3</sup>) являются временно-неактивными запасами, охранный целик из которых формируется на границе действующих объектов инженерной инфраструктуры существующей газораспределительной сети к г. Реж (опоры ВЛ и КИП). Разработка месторождения «Кедровое» вблизи данных объектов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист 17
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		
			Подп.	Дата				

согласована с владельцем газораспределительной сети – ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» (приложение 13 тома 16-12/2-157-ПЗ).

В ходе отработки месторождения формируются эксплуатационные потери, перечень и нормативы которых утверждены Протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №66/21-стп от 27.04.2021 года (приложение 12 тома 16-12/2-157-ПЗ).

Разность балансовых запасов и эксплуатационных потерь формирует эксплуатационные запасы полевошпатового сырья, поставляемые автотранспортом на производственную площадку действующего обогатительного цеха АО «МРУ», расположенного на окраине п.г.т Малышева, в связи с чем настоящим проектом не предусматривается возведения каких-либо новых зданий и сооружений для приема и переработки сырья.

Остаток балансовых запасов на 01.01.2024, количество эксплуатационных потерь и эксплуатационных запасов, принимаемых для календарного планирования в настоящем проекте, приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Эксплуатационные запасы полевошпатового сырья на 01.01.2024 года

№ п/п	Виды запасов и потерь	Значения
1.	Балансовые запасы, категории В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub> , на 01.01.2024 года	26457,3
2.	Временно-неактивные запасы	872,1
3.	Погашаемые балансовые запасы	25585,2
4.	Потери при зачистке кровли	118,18
5.	Потери при БВР	63,96
6.	Потери при транспортировании	76,76
7.	Эксплуатационные запасы на 01.01.2024 года	25326,3

### 6.3 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА

Режим работы при отработке карьера принят в соответствии с Техническим заданием на проектирование (приложение 1, том 16-12/2-157-ПЗ) – круглогодичный, 365 рабочих дней, в 2 смены продолжительностью 12 часов с учетом 1 часа перерыва на обед.

Режим работы на основных технологических операциях по добыче полевошпатового сырья (буровые работы, экскавация, транспортирование) принят в соответствии с установленным режимом работы карьера.

Взам. инв. №							Лист	
	Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		18
Подп. и дата								
Инд. № подл.								

Вспомогательные работы выполняются параллельно основным технологическим операциям. Взрывные работы и подготовка к взрыванию – только в дневную смену в светлое время суток.

Обоснование производственной мощности карьера по полезному ископаемому произведено на основании подсчитанных эксплуатационных запасов полезного ископаемого, размеры которых должны обеспечивать безостановочную работу предприятия на срок не менее 25-30 лет. При величине эксплуатационных запасов 25,3 млн. тонн в течение указанного срока производительность карьера по сырой руде может достигать 980-1100 тыс. тонн/год.

Указанный технологически достижимый объем добычи ограничивается производительностью цеха обогащения – 900 тыс. тонн/год, которая принята на основании данных технологического регламента на обогащение полевошпатового сырья месторождения «Кедровое» [11].

Объемы добычи полезного ископаемого могут быть изменены в соответствии со спросом на продукцию цеха обогащения. В этом случае необходимые изменения по производительности карьера должны быть согласованы ежегодными «Планами развития горных работ» и отражены в государственной статистической отчетности по движению запасов.

Общий срок доработки запасов месторождения при годовой производительности карьера 900,0 тыс. тонн и эксплуатационных запасах 25,3 млн. тонн (за вычетом временно-неактивных запасов в охранном целике газопровода объемом 324,0 тыс. м<sup>3</sup> (872,1 тыс. тонн) составит 28,1 года.

#### **6.4 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРА**

##### ***6.4.1 ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРА И НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ***

Отработка месторождения «Кедровое» осуществляется в рамках согласованной проектной документации [9] на отработку запасов полевошпатового сырья.

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

Вскрытие карьерного поля осуществляется вскрышными и разрезными траншеями внешнего и внутреннего заложения:

- верхний горизонт вскрывается внешней капитальной траншеей, переходящей в разрезную траншею;
- нижележащие уступы вскрываются вскрышными и разрезными траншеями внутреннего заложения;
- капитальная траншея заложена в северной части участка.

Руководящий уклон временных и постоянных автомобильных съездов составляет 0,080.

Система вскрытия сформировавшегося в ходе эксплуатации карьера представлена автомобильными съездами шириной до 20,0 м с прямой формой трассы и въездной траншеей внутреннего заложения с выходом на поверхность по направлению к отвалам скальной вскрыши и выезду с территории горно-добычного производства.

План сформированного карьера на 01.01.2024 года представлен на листе графической части №2 с шифром №16-12/2-157-ПОС.

#### **6.4.2 ДАЛЬНЕЙШЕЕ ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Вскрытие горизонтов на всех этапах ведения работ предусмотрено на полную глубину отработки временными автомобильными съездами, схема движения по которым меняется по этапам отработки.

Принятые параметры временных автомобильных съездов определены, исходя из параметров максимального по величине автосамосвала Volvo A25D:

- двухполосное движение;
- ширина – 20,0 м;
- продольный уклон – 0,080;
- длина – 62,5 м.

При постановке уступов в предельное положение и формирование капитальных съездов их длина увеличивается кратно количеству соединяемых уступов.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							20

Конструкция автомобильных съездов представлена на рисунке 2.2 тома 16-12/2-157-ПЗУ.

Минимальная ширина горизонтальных площадок примыкания – не менее 30,0 м.

Первоначальное направление горных работ – южное, затем планируется увеличить карьер по площади, доведя горные работы до предельных границ на восточном, западном и северном бортах.

Южный борт ввиду его стесненных условий, вовлекается в отработку последним. При максимальном развитии фронта рабочей зоны карьера по площади глубина отработки более 10 лет не будет опускаться ниже отметки +210 м, что позволит длительный период эксплуатации месторождения минимизировать приток подземных вод в карьер.

Схема вскрытия горизонтов меняет свое положение и направление в зависимости по годам отработки, следуя за фронтом развития горных работ.

Направление развития горных работ по годам эксплуатации месторождения, положение и параметры вскрывающих выработок представлены на листах №№3-7 графических приложений настоящего тома.

## 6.5 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

### 6.5.1 ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

При дальнейшей разработке месторождения «Кедровое» сложившаяся горнотехническая обстановка предусматривает наличие двухбортной углубочной системы разработки с перемещением пустых пород во внешние отвалы. При этом предусматривается чередование перемещения восточного и западного, южного и северного рабочих бортов в зависимости от готовности запасов, наличия скальных породных включений и качественной характеристики обрабатываемого полезного ископаемого.

Основные параметры элементов системы разработки приняты исходя из физико-механических свойств вскрышных пород и полезного ископаемого, а также применяемого горнотранспортного оборудования:

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм. Кол.уч Лист Недок. Подп. Дата				
16-12/2-157-ТХ.ТЧ					Лист 21

- высота уступа по рыхлой вскрыше – 3,0-5,0 м;
- высота добычного уступа – 5-10 м;
- ширина предохранительной бермы – 10 м;
- угол откоса рабочего уступа – 70°;
- минимальная ширина рабочей площадки – 30-40 м.

### 6.5.2 ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРА

Расчет устойчивости был произведен для самого высокого участка борта карьера с учетом нагрузки от внешнего отвала рыхлых пород.

Поверхность месторождения довольно ровная. Максимальная отметка поверхности приходится на западный борт карьера и составляет +249 м.

Полезная толща обрабатывается до глубины гор. +155 м. Коренные граниты на рассматриваемом участке борта (разрез 3.0) перекрыты рыхлыми покровными отложениями (0,4 м).

Учитывая незначительную мощность покрывающих пород (0,4 м по большей части территории карьера), расчет устойчивости борта ведется только по коренным гранитам на максимальную высоту борта – 86 м.

При оценке устойчивости откосов основным вопросом является выбор расчетных показателей: физико-механических характеристик пород и коэффициента запаса устойчивости.

К расчетным показателям физико-механических свойств относятся:

- объемный вес ( $\gamma$ );
- сцепление пород в образце ( $K$ );
- сцепление пород в массиве ( $K_m$ );
- угол внутреннего трения ( $\rho$ );
- коэффициент структурного ослабления ( $\lambda$ ).

Объемный вес коренных гранитов, согласно исходной геологической информации [5], составляет  $\gamma = 2,55 \text{ т/м}^3$  ( $25 \text{ кН/м}^3$ ), рыхлой вскрыши –  $1,7 \text{ т/м}^3$  ( $16,7 \text{ кН/м}^3$ ).

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

Прямых определений сцепления и угла внутреннего трения в исходной геологической информации не представлено, поэтому в расчете использованы справочные характеристики пород.

По справочным данным [14] приняты:

– для гранитов:

$$\rho = 36^0; \lambda=0,02;$$

– для вскрышных пород в отвале:

$$\rho = 15^0; K_m = 0,27 \text{ МПа};$$

Величина сцепления в образце рассчитана по среднему значению предела прочности при сжатии ( $\sigma_{сж} = 60,21 \text{ МПа}$ ) по формуле:

$$K = (\sigma_{сж}/2) * \text{tg}(45^0 - \rho/2).$$

$$K = (60,21 / 2) * \text{tg}(45^0 - 36^0/2) = 15,34 \text{ МПа}$$

С учетом этого коэффициент сцепления пород в массиве составит:

$$K_m = \lambda K = 0,02 * 15,34 = 0,306 \text{ МПа}$$

Нормативный коэффициент запаса устойчивости ( $[n]_{\text{доп}}$ ) в соответствии с ФНиП «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» [4] принят равным 1,3.

Расчеты выполнялись с использованием программного продукта «SLIDE 6.0» (компания Rocscience, Канада), который представляет собой интегрированный комплекс для решения задач по оценке устойчивости искусственных откосов и бортов карьеров, как в слабых грунтах, так и в скальных массивах, методом предельного равновесия в плоской постановке.

Расчетная схема и коэффициента запаса устойчивости по расчетному профилю представлены на рисунке 6.2.

Результаты расчета показывают, что коэффициент запаса устойчивости превышает нормативное значение  $[n]_{\text{доп}} = 1,30$ . Таким образом, предложенная конструкция борта карьера обеспечивает необходимый запас устойчивости.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										23
Инва. № подл.										

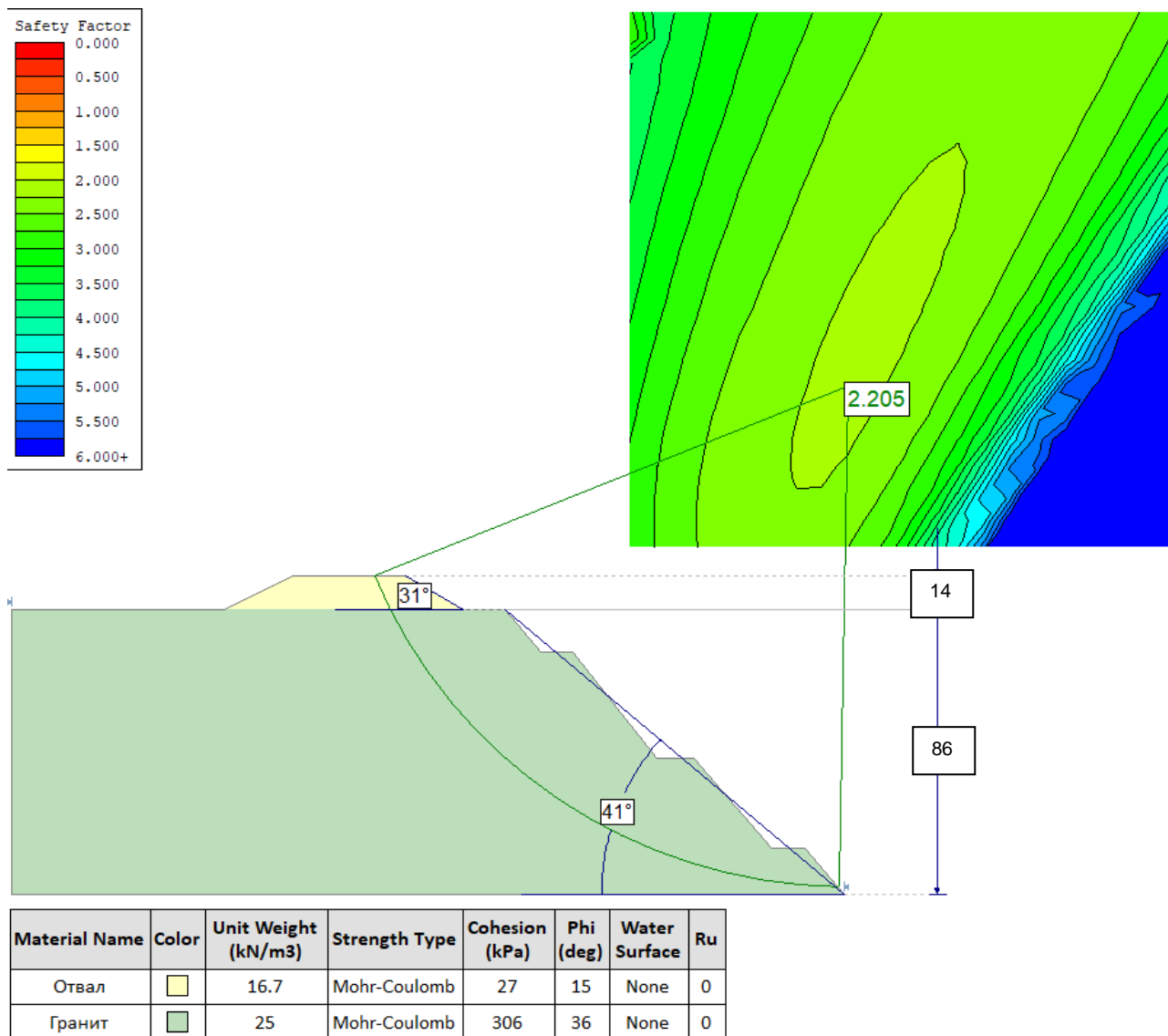


Рисунок 6.2 – Схема к расчету устойчивости борта карьера

### 6.5.3 РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Ввиду того, что настоящим проектом предусмотрено расширение уже действующего карьера без изменения принципиальной технологии отработки и замены параметров основного горного и транспортного оборудования, основные элементы системы разработки остаются без изменений и принимаются с учетом корректировок на предлагаемый к замене автотранспорт и горное оборудование.

Границы карьера в плане по дну и по глубине определены в соответствии с контурами подсчета полезного ископаемого.

Параметры карьера по поверхности определены графическим построением с

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

24



учетом конструкции погашенных бортов карьерной выемки, системы вскрытия карьера и контуров лицензионного участка, выделенного для ведения горных работ.

Ширина автомобильных съездов обоснована Проектом для автосамосвалов наибольшей грузоподъемности HOWO T5G, перемещающихся по карьере.

Параметры карьерной выемки к концу отработки месторождения представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Параметры проектируемых карьера к концу отработки

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения показателей
Размеры карьера по поверхности	м×м	580×1000
Площадь карьера по поверхности	га	33,79
Площадь карьера по дну	га	5,90
Глубина карьера	м	86 м
Число уступов, всего		12
в т.ч. в одновременной отработке	ед.	2-3
при постановке при погашении		2-3
Результующий угол бортов карьера	градус	до 41
Ширина транспортной бермы	м	20,0

Минимальная ширина рабочей площадки добычного уступа при расположении экскаватора на горизонте и обеспечении подъезда автотранспорта – определяется из возможности размещения развала на площадке ( $B_p = 19,1$  м на 5-метровом уступе, или 33,9 м – на 10-метровом) и/или исходя из параметров маневрирования автосамосвалов.

Исходя из типоразмера применяемого оборудования проектом принята высота уступа 5 метров. В отдельных случаях возможна отработка 10-метровыми уступами с организацией подступа высотой 5 метров с возможностью погрузки в автосамосвал, установленный на обрабатываемом горизонте.

Расчет ширины разворотной площадки автосамосвала выполняется для самого большого карьерного автосамосвала из используемых – HOWO T5G.

$$Ш_{рп} = C + B_a/2 + R_a + L_a/2 + S + Ш_{пв}, \text{ м},$$

где  $C$  – расстояние от нижней бровки заходки до автосамосвала (1,0 м);

$B_a$  – ширина автосамосвала (2,57 м);

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

$R_a$  – конструктивный радиус поворота автосамосвала (8,0 м);

$L_a$  – длина автосамосвала (8,48 м);

$S$  – безопасное расстояние от автосамосвала до предохранительного вала (1,0 м);

$\text{Ш}_{\text{пв}}$  – ширина полосы размещения предохранительного вала (3,6 м).

Ширина рабочей площадки:

$$\text{Ш}_{\text{рп}} = 1,0 + 2,57/2 + 8,48 + 8,0/2 + 1,0 + 3,6 = 19,3 \text{ м.}$$

Минимальная ширина рабочей площадки добычного уступа, с учетом ширины развала при обработке 10-метровым уступом принята равной 35,0 м. Нормальная ширина (с учетом взрывного блока 11,2 м) – 45,0 м.

Нормальная ширина рабочей площадки на уступе по рыхлой вскрыше регламентируется только величиной разворотной площадки автосамосвала, так как вскрыша извлекается без применения буровзрывных работ при подготовке горной массы к выемке, и составляет 25,0 м.

Расчет параметров вскрывающих выработок при тупиковом развороте транспортных средств аналогичен вышеприведенным вычислениям и не учитывает величину предохранительного вала. Поэтому расчетная ширина вскрывающей выработки составляет 15,7 м, для производства работ принимается – 20,0 м.

Параметры системы разработки приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Основные параметры принятой системы разработки

Показатели	Ед. изм.	Значения
1. Высота уступов:	м	
- добычных		5-10
- вскрышных		3-5
2. Количество вскрышных уступов в работе:	шт.	1
3. Количество добычных уступов в работе		2-3
4. Рабочий угол откоса добычного уступа	град.	70
5. Рабочий угол откоса вскрышного уступа		70
6. Ширина рабочей площадки:	м	
минимальная на добычном уступе		35,0
нормальная на добычном уступе		50,0
нормальная на вскрышном уступе		25,0
7. Минимальная ширина вскрывающих выработок (траншей)		20,0

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

## 6.6 БУРОВЗРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА ГОРНОЙ МАССЫ К ВЫЕМКЕ

### 6.6.1 БУРОВЫЕ РАБОТЫ

На бурении взрывных скважин по скальному и полускальному массиву предусмотрено применение бурового станка FLEXIROC D50-10SF с диаметром колонки 138 мм.

Расчет производительности и парка буровых станков (таблица 6.6) произведен на максимальный годовой объем обуриваемой скальной горной массы: 360,0 тыс. м<sup>3</sup> по полевошпатовой руде и 67,9 тыс. м<sup>3</sup> по скальной вскрыше.

Таблица 6.6 – Расчет парка буровых станков

№ п/п	Параметр	Усл. обозн.	Значение	
			ПИ	Скальная вскрыша
1	Предел прочности на сжатие, МПа	<i>Gсж</i>	94,6	97,9
2	Предел прочности на сдвиг, МПа	<i>Gсдв</i>	18,9	19,6
3	Плотность породы, кг/м <sup>3</sup>	$\gamma$	2,55	2,56
4	Показатель буримости	<i>Пб</i>	10	10
5	Диаметр скважины, см	<i>dc</i>	13,8	13,8
6	Коэффициент, зависящий от показателя буримости	<i>K</i>	0,7	0,7
7	Осевое усилие, кН	<i>Ро</i>	94,0	96,7
8	Скорость вращения бурового става, 1/мин	<i>по</i>	160	160
9	Техническая скорость бурения, м/ч	<i>Vб</i>	10,36	10,19
10	Коэффициент использования станка	<i>Kи</i>	0,8	0,8
11	Длительность смены, час	<i>Tсм</i>	12	12
12	Число смен	<i>Nсм</i>	2	2
13	Число рабочих дней	<i>Nрд</i>	365	365
14	Сменная производительность станка, м/см	<i>Асм</i>	99,5	97,8
15	Годовая производительность станка, м/год	<i>А год</i>	72616,9	71384,5
16	Годовой объем бурения, м <sup>3</sup>	<i>V</i>	360000	67900
17	Выход горной массы, м <sup>3</sup> /м	<i>qгм</i>	11,60	11,60
18	Рабочий парк буровых станков, ед	<i>Nбс</i>	0,43	0,08
19	Коэффициент резерва буровых станков, ед	<i>Kрез</i>	0,75	0,75
20	Списочный парк буровых станков, ед	<i>Nбр</i>		1

Для обуривания годового объема взрывных блоков достаточно 1 бурового станка FLEXIROC D50-10SF с диаметром колонки 138 мм.

### 6.6.2 ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Параметры буровзрывных работ приняты с учетом данных и на основании

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

«Типового проекта производства буровзрывных работ в карьере опытно-промышленной разработки Кедрового месторождения полевошпатового сырья АО «Малышевское рудоуправление» [15].

Габаритные размеры отдельного куска взорванной горной массы устанавливаются не более 600 миллиметров по его наибольшему измерению.

Разделка негабарита производится гидромолотом, устанавливаемым на гидравлический экскаватор.

Для разрушения локальных массивов предусматривается использование эмульсионных ВВ – «Нитронитов» марок Э-70 и Э-100 – промышленных взрывчатых веществ класса 1 (по классификации ОСТ 84-2158-84), предназначенных для отбойки горных пород с коэффициентом крепости до 20 по шкале М.М. Протодяконова с любой степенью обводненности скважин.

Изготовление «Нитронитов» производится на месте их применения смесительно-зарядными машинами.

В качестве промежуточного детонатора используется одна пашка ПТ-П750(500) или патрон «Нитронита П» диаметром 60 мм весом 1,0 (1,5) кг и другие аналогичные, допущенные к постоянному применению Ростехнадзором. Инициирование зарядов обратное – промежуточный детонатор размещается в нижней части заряда.

Параметры БВР (высота рабочего уступа – 5-10 м, угол откоса рабочего уступа – 70°, удельный расход ВВ – до 1,3 кг/м<sup>3</sup>, вес ВВ в скважине – 89,2-187,4 кг, выход горной массы с 1 погонного метра скважины – 11,6-12,2 м<sup>3</sup>/м) рассчитаны на наиболее сложные условия взрывной подготовки пород при отработке. Расчет параметров взрывных работ на добычные уступы высотой 5 и 10 м, а также по скальной вскрыше при высоте уступа 5 и 10 метров, представлен в таблице 6.7.

Периодичность взрывных работ принята 1-3 раза в месяц.

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
16-12/2-157-ТХ.ТЧ					Лист
					28

Таблица 6.7 – Расчет параметров массового взрыва

Параметр	Усл. обозн.	Значение			
		ПИ		Скальная вскрыша	
		$H_y = 5 \text{ м}$	$H_y = 10 \text{ м}$	$H_y = 5 \text{ м}$	$H_y = 10 \text{ м}$
Высота уступа, м	H	5	10	5	10
Коэффициент крепости	f	10	10	10	10
Эталонный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup>	q <sub>э</sub>	0,75	0,75	0,75	0,75
Переводной коэффициент по отношению к эталонному ВВ	K <sub>ВВ</sub>	1,48	1,48	1,48	1,48
Плотность заряжения, кг/дм <sup>3</sup>	Δ	1,3	1,3	1,3	1,3
Угол откоса рабочего уступа, град	α	70	70	70	70
Устойчивый угол откоса, град	α <sub>у</sub>	60	60	60	60
Плотность пород, кг/м <sup>3</sup>	Υ	2,55	2,55	2,56	2,56
Ширина призмы обрушения	Z	2,0	2,1	2,0	2,1
Коэффициент, учитывающий диаметр скважины	K <sub>дс</sub>	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэффициент, учитывающий требуемый кондиционный размер куска	K <sub>др</sub>	1,3	1,3	1,3	1,3
Коэффициент, учитывающий угол наклона скважины	K <sub>в</sub>	1	1	1	1
Проектный удельный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup>	q <sub>пр</sub>	1,30	1,30	1,30	1,30
Диаметр долота, м	d <sub>д</sub>	138	138	138	138
Коэффициент разбуривания	K <sub>разб</sub>	1,008	1,008	1,008	1,008
Диаметр скважины, м	d <sub>скв</sub>	0,139	0,139	0,139	0,139
Угол наклона скважин	α <sub>скв</sub>				
первого ряда		90	80	90	80
второго и последующих рядов		90	90	90	90
Удельная вместимость скважины, кг/м	P	19,75	19,75	19,75	19,75
Линия сопротивления по подошве, м					
расчетная	W <sub>опт</sub>	3,9	4,0	3,9	4,0
минимальная для вертикальных скважин	W <sub>мин</sub>	3,8	5,8	3,8	5,8
принятая	W <sub>р</sub>	3,9	4,0	3,9	4,0
Глубина перебура, м	L <sub>пер</sub>	0,5	1,0	0,5	1,0
Длина забойки, м	L <sub>заб</sub>	1,0	1,7	1,0	1,7
Глубина скважины, м	L <sub>с</sub>				
первого ряда		5,5	11,2	5,5	11,2
второго и последующих рядов		5,5	11,0	5,5	11,0
Допустимая длина колонки заряда, м	L <sub>зар</sub>				
первого ряда		4,5	9,5	4,5	9,5
второго и последующих рядов		4,5	9,3	4,5	9,3
Фактическая длина колонки заряда, м	L <sub>зарФ</sub>				
первого ряда		4,5	9,5	4,5	9,5
второго и последующих рядов		4,5	9,3	4,5	9,3
Длина верхней части заряда при взрывании на рыхление	L <sub>зарВ</sub>	-	-	-	-
Длина воздушного промежутка	L <sub>в.п.</sub>	-	-	-	-
Расстояние между скважинами, м	a	3,5	3,6	3,5	3,6
Коэффициент относительного сближения скважин	m	0,9	0,9	0,9	0,9

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

Параметр	Усл. обозн.	Значение			
		ПИ		Скальная вскрыша	
		$H_y = 5 \text{ м}$	$H_y = 10 \text{ м}$	$H_y = 5 \text{ м}$	$H_y = 10 \text{ м}$
Расстояние между рядами скважин, м	b	3,5	3,6	3,5	3,6
Масса заряда в скважине допустимая, кг	Q'				
первого ряда		89,1	187,2	89,1	187,2
второго и последующих рядов		89,1	184,2	89,1	184,2
Масса заряда в скважине необходимая, кг	Q				
первого ряда		88,9	187,0	88,9	187,0
второго и последующих рядов		79,8	168,3	79,8	168,3
Ширина бурового блока, м	$B_{вб}$	10,9	11,2	10,9	11,2
Количество рядов скважин	$n_p$	3	3	3	3
Средний выход горной массы с 1пм скв.	$q_{гм}$	11,6	12,2	11,6	12,2
Коэффициент, зависящий от интервала замедления	$K_z$	0,85	0,8	0,85	0,8
Коэффициент взрываемости	$K_v$	2,5	2,5	2,5	2,5
Коэффициент наклона скважин	$K_n$	1	1,17	1,0	1,17
Ширина развала, м	$B_p$	19,1	33,9	19,1	33,9
Длина блока, м	$L_б$	250	125	250	125
Количество скважин в блоке	$N_c$	213	104	213	104
Общая длина скважин в блоке	$L_{oc}$	1172	1149	1172	1149
Общий вес ВВ в блоке, кг	$Q_{вв}$	18969	19260	18969	19260
Объем взрывного блока	$V_{бл}$	13625	14000	13625	14000
Объем взрывных работ в год	$V_{взр}$	36000 0	36000 0	67900	67900
Количество взрывов в год	$N_{взр}$	27	26	5	5

Взрывные работы предусмотрено производить подрядным способом. Организация-подрядчик определяется АО «Малышевское рудоуправление» на конкурсной основе.

### 6.6.3 РАСЧЕТ БЕЗОПАСНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Безопасные расстояния при взрывных работах определены согласно действующего Приказа Ростехнадзора от 03.12.2020 №494 «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ произведен для добычных блоков и по скальной вскрыше, которые характеризуются максимальными объемами единовременного взрыва.

**Расстояние, опасное по разлету отдельных кусков породы** при взрывании скважинных зарядов определено по выражению:

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

$$R_{\text{разл}} = 1250 \cdot \eta_3 \sqrt{\frac{f \cdot d}{(1 + \eta_{\text{заб}}) \cdot a}} \text{ м,}$$

где  $\eta_3$  – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом:

$$\eta_3 = \frac{L_3}{L}$$

$L_3$  – длина заряда, м;

$L$  – длина вертикальной скважины, м;

$f$  – коэффициент крепости пород;

$d$  – диаметр скважины, м;

$a$  – расстояние между скважинами, м;

$\eta_{\text{заб}}$  – коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой принимается:

$$\eta_{\text{заб}} = L_{\text{заб}} / L_{\text{н}},$$

$L_{\text{заб}}$  – длина забойки, м;

$L_{\text{н}}$  – длина свободной от заряда верхней части скважины, м.

**Расстояния, на которых колебания грунта становятся безопасными для зданий и сооружений** при неоднократном взрывании групп зарядов общей массой со временем замедления между взрывами каждой группы зарядов не менее 20 мсек определяются по формуле:

$$r_c = \frac{K_{\Gamma} \cdot K_C \cdot \alpha}{\sqrt[4]{N}} \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м,}$$

где  $K_{\Gamma}$  – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемых зданий (сооружений), в основании скальные породы, нарушенные с неглубоким слоем мягких грунтов  $K_{\Gamma} = 8$

$K_C$  – коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характеристики застройки  $K_C = 1$ ;

$\alpha$  – коэффициент, зависящий от условий взрывания  $\alpha = 0,8$ ;

$Q$  – общая масса одновременно взрываемого заряда, кг;

$N$  – число зарядов (секций КЗВ).

При одновременных взрывах наружных и скважинных (шпуровых) зарядов

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

рыхления *безопасные расстояния по действию УВВ* на застекление при взрывании пород VI-VIII групп по классификации строительных норм и при условии  $Q_3 < 2$  кг определяют по формуле:

$$r_b = 63 \cdot \sqrt[3]{Q_3},$$

где  $Q_3$  – эквивалентная масса заряда, кг.

Для группы из  $N$  скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров), взрывааемых одновременно:

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N,$$

где  $P$  – вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины, кг;

$d$  – диаметр скважины, м;

$K_3$  – коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважин;

При интервале замедления от 20 до 30 мс безопасное расстояние должно быть увеличено в 1,5 раза. Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, должно быть увеличено – не менее чем в 1,5 раза. Таким образом, безопасные расстояния по действию УВВ рассчитываются следующим образом:

$$r_b = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 63 \cdot \sqrt[3]{Q_3},$$

Результат расчета безопасных расстояний представлен в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ

Параметр	Усл. обозн.	Значение			
		ПИ		Скальная вскрыша	
		$H_y = 5$ м	$H_y = 10$ м	$H_y = 5$ м	$H_y = 10$ м
<b>Расстояние, опасное по разлету осколков</b>	<b>Рразл</b>	<b>456,3</b>	<b>467,0</b>	<b>456,3</b>	<b>467,0</b>
Коэф. заполнения скважины ВВ	пз	0,82	0,85	0,82	0,85
Коэф. заполнения скважины забойкой	пзаб	1	1	1	1
<b>Сейсмически безопасное расстояние</b>	<b>гс</b>				
при продольной схеме коммутации		<b>17,4</b>	<b>26,5</b>	<b>17,4</b>	<b>26,5</b>
при поперечной схеме коммутации		<b>109,2</b>	<b>109,5</b>	<b>109,2</b>	<b>109,5</b>
Коэффициент, зависящий от свойств грунта	Кг	8	8	8	8
Коэффициент, учитывающий тип здания	Кс	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	а	1	1	1	1

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	16-12/2-157-ТХ.ТЧ						Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	32



Параметр	Усл. обозн.	Значение			
		ПИ		Скальная вскрыша	
		Н <sub>y</sub> = 5 м	Н <sub>y</sub> = 10 м	Н <sub>y</sub> = 5 м	Н <sub>y</sub> = 10 м
Число секций взрывания					
при продольной схеме коммутации	N	71	35	71	35
при поперечной схеме коммутации		3	3	3	3
Масса в секции					
при продольной схеме коммутации	Q	267,2	552,5	267,2	552,5
при поперечной схеме коммутации		6323,1	6384,7	6323,1	6384,7
Коэффициент, зависящий от группы пород	K <sub>1</sub>	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент, зависящий от интервала замедления	K <sub>2</sub>	1,2	1,0	1,2	1,0
Коэффициент, учитывающий производство работ при отрицательной температуре	K <sub>3</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Расстояние, безопасное по действию УВВ</b>					
при продольной схеме коммутации	r <sub>в</sub>	<b>843,7</b>	<b>217,5</b>	<b>843,7</b>	<b>217,5</b>
при поперечной схеме коммутации		<b>173,4</b>	<b>62,4</b>	<b>173,4</b>	<b>62,4</b>
Расчетный коэффициент расстояния по действию УВВ	Коэф				
при продольной схеме коммутации		65	65	65	65
при поперечной схеме коммутации		65	63	65	63
Эквивалентная масса заряда ВВ, кг					
при поперечной схеме коммутации	Q <sub>э</sub>	168,5	11,2	168,5	11,2
при продольной схеме коммутации	Q <sub>э</sub>	7,12	0,97	7,12	0,97
при поперечной схеме коммутации	Коэф	0,072	0,0098	0,072	0,0098
Отношение длины забойки к диаметру заряда	l <sub>заб</sub> /d	8	13	8	13

Таким образом, с учетом округления в большую сторону до значений кратных 50 м, проектом принимаются следующие значения расстояний, безопасных по действию взрыва с применением сплошных скважинных зарядов:

1. по разлету отдельных кусков породы – 500,0 м;
2. по сейсмическому действию – 150,0 м;
3. по действию УВВ – 200,0 м.

#### **6.6.4 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ВБЛИЗИ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА**

Особо защищаемым объектом при ведении взрывных работ для условий месторождения «Кедровое» является заглубленный газопровод, трасса которого удалена от западной предельной границы карьера на 240 м.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							33

Отдельные куски породы и ударно-воздушная волна от проведения взрывных работ с принятыми проектом параметрами не представляют опасности для целостности подземного газопровода, а его удаленность за пределы распространения сейсмической волны также позволяет сделать вывод о том, что газораспределительная сеть при ведении взрывных работ на карьере не будет подвержена нарушению.

Тем не менее проектом предусматривается ряд ограничительных мер во избежание увеличения сейсмического действия взрыва:

- применение схем многорядного короткозамедленного взрывания, позволяющих одномоментно взрывать в т.ч. и по одному заряду для уменьшения сейсмических колебаний, что обеспечивает мягкое воздействие на массив горных пород;

- ограничение количества одновременно взрывааемых скважин при общей массе взрываемого ВВ в блоке (предварительно) – не более 20,0 т;

- разработка совместных мероприятий с эксплуатирующей организацией по обеспечению безопасности газопровода-отвода к ГРС г. Реж (комиссионный осмотр, выставление постов и т.п.)

- согласование производства взрывных работ в установленном порядке, в соответствии с п. 138, 232 ФНиП № 494 от 03.12.2020 с эксплуатирующей организацией газопровода-отвода к ГРС г. Реж.

#### ***6.6.5 ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРНОГО ОТКОСА УСТУПА ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ***

Ширина приконтурного целика, оставляемого при подходе к предельной границе карьера, составляет не менее 10 м.

Приконтурный целик обуривается и взрывается технологическими скважинами рыхления и рядом дополнительных укороченных скважин.

Первые 2 ряда скважин обуриваются по обычной технологии по сетке 3,5 × 3,5 м.

Третий ряд вертикальных скважин бурится до пересечения подошвы погашаемого уступа с нижней бровкой его откоса, т.е. глубина скважины – 2,5 м.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

34

Расстояние между скважинами в ряду – 3,5 м. Удельный расход ВВ по 3 ряду сокращается. Длина заряда – 1,5 м.

Общая характеристика параметров БВР при формировании откоса скважинами переменной глубины приведена в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Параметры БВР при взрывании приконтурного целика с формированием откоса скважинами переменной глубины

№ ряда	Расстояние между		Наклона скважин, град	Длина скважины, м	Длина забойки, м
	скважинами в ряду, м	рядами скважин, м			
1	3,5	3,9	90	5,5	1,0
2	3,5	3,5	90	5,0	1,0
3 укороченный	3,5	2,1	90	2,5	0,5

Указанные параметры являются предварительными и требуют уточнения в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями взрывания. Для уточнения параметров взрывания в приконтурном слое проектом предусматривается проведение двух опытных взрывов на центральном участке западного борта по предложенной технологии.

Участок опытной заоткоски выбран с учетом того, что в ближайшей перспективе в этом месте будет погашаться 10-метровый уступ (+235,0 +245,0 м, из них уступ +235,0 – 240,0 – скальный) с оставлением на гор. +235 м бермы шириной не менее 10,0 м. По результатам опытных взрывов предприятию рекомендуется разработка и внутреннее утверждение типового паспорта на ведение взрывных работ в приконтурном слое.

#### **6.7 ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ, НА ОТГРУЗКЕ ДОБЫТОГО СЫРЬЯ СО СКЛАДА**

Добычу и выемку скальной вскрыши из развала, а также рыхлой вскрыши из массива предусматривается производить гидравлическими экскаваторами LIUGONG CLG942E с емкостью ковша по 2,1 м<sup>3</sup>, Hitachi ZX300LC-5G с емкостью ковша по 1,4 м<sup>3</sup> (рисунки 6.3 и 6.4 соответственно).

Отгрузка руды со склада, расположенного к северу от карьера, планируется производить фронтальным погрузчиком XCMG LW700K с емкостью ковша 3,5 м<sup>3</sup> (рисунок 6.5).

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

Технические характеристики экскаваторов и погрузчика представлены в таблицах 6.10-6.11.



Рисунок 6.3 – Экскаватор LIUGONG CLG942E



Рисунок 6.4 – Экскаватор Hitachi ZX300LC-5G

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

36



Таблица 6.10 – Основные технические характеристики экскаваторов LIUGONG CLG942E и Hitachi ZX300LC-5G

Параметр	Обозначение	LIUGONG CLG942E	Hitachi ZX300LC-5G
Объем ковша, м <sup>3</sup>	E	2,1	1,4
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	P	214/287	171/229
Максимальный радиус черпания	R <sub>ч</sub>	10,76	10,71
Максимальная высота черпания, м	H <sub>ч1</sub>	10,47	10,27
Максимальная глубина черпания, м	H <sub>ч2</sub>	7,17	7,22
Наибольшая высота выгрузки, м	H <sub>р</sub>	7,19	3,45
Габаритные размеры	-	11,6 * 3,5*3,4	10,71 *3,45*3,19
Масса, т	M	42,0	30,0



Рисунок 6.5 – Погрузчик XCMG LW700K

Таблица 6.11 – Основные технические характеристики погрузчика XCMG LW700K

Параметры	Усл. об.	Значения
		Погрузчик XCMG LW700K
Объем ковша, м <sup>3</sup>	E	3,5
Наибольшая высота выгрузки, м	H <sub>р</sub>	3,2
Радиус поворота, м	R <sub>к</sub>	6,2
Мощность двигателя, кВт	P	216
Габариты, м	L x B x H	8,9×3,2×3,6
Масса, т	M	23,5
Время рабочего цикла, с	T <sub>ц</sub>	10,8
Скорость передвижения на 1ой передаче, км/ч	V	6,4

Расчет производительности экскаваторов и потребного количества погрузчиков произведен на максимальные значения производительности по погрузке руды и вскрыши и приведен в таблицах 6.12-6.13.

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

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

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

37

Таблица 6.12 – Расчет парка экскаваторов

Показатели	Ед. изм.	Обоснование	Значения по видам работ		
			ПИ	Скальная вскрыша	Рыхлая вскрыша
			LIUGONG CLG942E	Hitachi ZX330LC-5G	Hitachi ZX330LC-5G
Число рабочих дней в году ( $N_{рд}$ )	дней	техническое задание	365	365	365
Количество смен в сутках ( $N_{см}$ )	смен	техническое задание	2	2	2
Длительность смены ( $T_{см}$ )	часов	техническое задание	12	12	12
Число полных рабочих смен экскаваторов с учетом производства плановых ремонтов ( $N_{эф}$ )	смен	фактические данные с учетом технического состояния парка	547	547	547
Годовые объёмы работ ( $A_{г}$ )	тыс. м <sup>3</sup>	календарный план	360	67,9	73,3
Сменные объёмы работ ( $A_{см}$ )	м <sup>3</sup>	$A_{см} = A_{г} / N_{рд} / N_{см}$	493,2	93,0	100,4
Емкость ковша экскаватора ( $E$ )	м <sup>3</sup>	паспортные данные	2,1	1,4	1,4
Категория пород по трудности экскавации	–	ЕНВ, часть IV, прил. 2	IV	IV	III
Грузоподъёмность автосамосвала (g)	т	паспортные данные	30	30	30
Геометрическая вместимость кузова"с шапкой" ( $V_{г}$ )	м <sup>3</sup>	паспортные данные	21	21	21
Сменная норма выработки ( $H_{в}$ )	м <sup>3</sup>	$H_{в} = \frac{T_{см} \cdot (T_{пз} + T_{об} + T_{пт} + T_{лн})}{t_{п} + t_{лн} + t_{ожс}} \cdot V_{г} \cdot K_{г}$	912,2	632,1	868,7
Плотность грунта (g)	т/м <sup>3</sup>	Средневзвешенный показатель	2,55	2,56	1,70
Время подг. закл. операций и технического обслуживания рабочего места ( $T_{пз} + T_{об}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	31	31	31
Время на личные надобности ( $T_{лн}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	10	10	10
Время технологических и организационных перерывов в работе ( $T_{пт}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	10	10	10
Обеденный перерыв	мин.	ст. 108 ТК РФ	60	60	60

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

38

Показатели	Ед. изм.	Обоснование	Значения по видам работ		
			ПИ	Скальная вскрыша	Рыхлая вскрыша
			LIUGONG CLG942E	Hitachi ZX330LC-5G	Hitachi ZX330LC-5G
Длительность погрузки а/с ( $t_{п}$ )	мин.	$t_{п} = t_{опц} * (n_{к} - 0,5)$	5,25	8,05	10,85
Время уст-ки а/с под погрузку ( $t_{уп}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	1	1	1
Время ожидания автосамосвала ( $t_{ожа}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	0,15	0,15	0,15
Длительность цикла экскаватора ( $t_{опц}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	0,70	0,70	0,70
Число ковшей в одном а/с ( $n_{к}$ )	ед.	$n_{к} = V_{а} / V_{к}$	8	12	16
Объем горной массы в кузове автосамосвала ( $V_{а}$ )	м <sup>3</sup>	$V_{а} = V_{г} / K_{р}$	11,8	11,7	17,6
Коэффициент разрыхления в кузове автосамосвала ( $K_{р.а.}$ )	–	Справочные данные	1,3	1,3	1,1
Объем горной массы в ковше экскаватора ( $V_{к}$ )	м <sup>3</sup>	$V_{к} = E * K_{э}$	1,41	0,94	1,12
Коэффициент наполнения ( $K_{н}$ )	–	Справочные данные	1	1	1
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора ( $K_{р.э.}$ )	–	Справочные данные	1,5	1,5	1,25
Коэффициент экскавации ( $K_{э}$ )	–	ЕНВ, часть IV, прил. 2	0,67	0,67	0,8
Коэффициент, учитывающий производство взрывных работ в течении смен ( $k_1$ )	–	ЕНВ, часть IV, табл. 15	0,97	0,97	0,97
Коэффициент, учитывающий емкость ковша экскаватора при повороте больше 140° (до 10 м <sup>3</sup> ) ( $k_2$ )	–	ЕНВ, часть IV, табл. 15	1	1	1
Коэффициент, учитывающий выход негабарита ( $k_3$ )	–	ЕНВ, часть IV, табл. 15	0,84	0,84	1
Коэффициент, учитывающий переэкскавацию горной массы ( $k_4$ )	–	ЕНВ, часть IV, табл. 15	1	1	1

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

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

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

39

Показатели	Ед. изм.	Обоснование	Значения по видам работ		
			ПИ	Скальная вскрыша	Рыхлая вскрыша
			LIUGONG CLG942E	Hitachi ZX330LC-5G	Hitachi ZX330LC-5G
Потреб. к-во экс-ров в смену ( $N_{p1}$ ) на выемку	ед.	$N_p = A_{cm} / H_b$	0,54	0,15	0,12
Потреб. к-во экс-ров в смену ( $N_{p2}$ ) на дробление негабарита	ед.	фактические данные с предприятия (150 ч./месяц)	0,22	-	-
Коэффициент использования ( $K_{и}$ )	-	$K_{и} = N_{эф} / (N_{рд} * N_{см})$	0,7	0,7	0,7
Инвентарный парк экскаваторов ( $N_{инв}$ )	ед.	$N_{и} = N_3 / K_{и}$	1	1	

Из произведенных расчетов следует, что для выемки заданных объемов горной массы достаточно 1 гидравлического экскаватора LIUGONG CLG942E с емкостью ковша 2,1 м<sup>3</sup> и 1 гидравлического экскаватора Hitachi ZX300LC-5G с емкостью ковша 1,4 м<sup>3</sup>.

Расчет парка погрузчиков для отгрузки руды со склада в автосамосвалы HOWO T5G представлен в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Расчет производительности фронтального погрузчика

Показатели	Ед. изм.	Обоснование	Значение
Число рабочих дней в году ( $N_{рд}$ )	дней	техническое задание	365
Количество смен в сутках ( $N_{см}$ )	смен	техническое задание	2
Длительность смены ( $T_{см}$ )	часов	техническое задание	12
Годовые объемы работ ( $A_{г}$ )	тыс. м <sup>3</sup>	календарный план	360,00
Сменные объемы работ ( $A_{см}$ )	м <sup>3</sup>	$A_{см} = A_{г} / N_{рд} / N_{см}$	493,15
Емкость ковша погрузчика ( $E$ )	м <sup>3</sup>	паспортные данные	3,5
Максимальная скорость движения погрузчика (1-я передача) ( $V_{max}$ )	км/ч	паспортные данные	6,4
Грузоподъемность автосамосвала (g)	т	паспортные данные	30
Геометрическая вместимость кузова с "шапкой" ( $V_{г}$ )	м <sup>3</sup>	паспортные данные	21
Число полных рабочих смен погрузчиков с учетом производства плановых ремонтов ( $N_{эф}$ )	смен	Справочные данные	547
Сменная норма выработки ( $H_b$ )	м <sup>3</sup> /см	$H_b = \frac{T_{см} \cdot (T_{пз} + T_{об} + T_{п} + T_{лн})}{t_n + t_{ум} + t_{ожж}} \cdot V_{г} \cdot k_1$	1785,1
Плотность грунта (g)	т/м <sup>3</sup>	Средневзвешенный показатель	2,55

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							40



Показатели	Ед. изм.	Обоснование	Значение
Время подг. закл. операций и технического обслуживания рабочего места ( $T_{пз}+T_{об}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	31
Время на личные надобности ( $T_{лн}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	10
Время технологических и организационных перерывов в работе ( $T_{пт}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	10
Длительность погрузки а/с ( $t_{п}$ )	мин.	$t_{п} = T_{у} * (n_{к} - 0,5)$	4,01
Время уст-ки а/с под погрузку ( $t_{уп}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	0,70
Время ожидания автосамосвала ( $t_{ожа}$ )	мин.	ЕНВ, часть IV, прил. 3	0,15
Число ковшей в одном а/с ( $n_{к}$ )	ед.	$n_{к} = V_{а} / V_{к}$	5
Длительность цикла погрузчика ( $T_{ц}$ )	мин.	$T_{ц} = T_{вп} + (L_{тр} / V_{гр} + L_{тр} / V_{пор}) * 60$	0,89
Длительность цикла погрузки-разгрузки ( $T_{вп}$ )	мин.	Справочные данные	0,50
Средняя скорость гружёного погрузчика ( $V_{гр}$ )	км/ч	$V_{гр} = (0,6...0,65) V_{max}$	4
Средняя скорость порожнего погрузчика ( $V_{пор}$ )	км/ч	$V_{пор} = (0,75...0,8) V_{max}$	5
Расстояние транспортирования ( $L_{тр}$ )	км	Средневзвешенный показатель	0,015
Объем горной массы в кузове автосамосвала ( $V_{а}$ )	м <sup>3</sup>	$V_{а} = V_{г} / K_{р}$	11,80
Объем горной массы в ковше погрузчика ( $V_{к}$ )	м <sup>3</sup>	$V_{к} = E * K_{н} / K_{р}$	2,33
Коэффициент разрыхления ( $K_{р}$ )	–	Справочные данные	1,5
Коэффициент наполнения ковша погрузчика ( $K_{н}$ )	–	Справочные данные	1
Коэффициент, учитывающий пережскавацию горной массы ( $k_1$ )	–	ЕНВ, часть IV, табл. 15	1,1
Потреб. к-во погрузчиков в смену ( $N_{р}$ )	ед.	$N_{р} = A_{см} / H_{в}$	0,28
Коэффициент использования ( $K_{и}$ )	–	$K_{и} = N_{эф} / (N_{рд} * N_{см})$	0,75
Инвентарный парк погрузчиков ( $N_{инв}$ )	ед.	$N_{инв} = N_{р} / K_{и}$	1

## 6.8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ГОРНОЙ МАССЫ

### 6.8.1 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

Отработка карьера, эксплуатирующего запасы полевошпатового сырья месторождения «Кедровое», производится по транспортной схеме с применением при транспортировании горной массы как для внутрикарьерных, так и внешних перевозок автосамосвалов HOWO T5G грузоподъемностью 30 тонн (рисунок 6.6). Основные технические характеристики автосамосвалов представлены в таблице 6.14.

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



Рисунок 6.6 – Автосамосвал HOWO T5G

Таблица 6.14 – Основные технические характеристики автосамосвалов HOWO T5G

№	Наименование показателя	Значение, ед. изм.
1.	Грузоподъемность	30 тонн
2.	Объем кузова	19,3 м <sup>3</sup> (прямоугольный)
3.	Мощность двигателя	294 кВт (400 л.с.)
4.	Масса транспортного средства в снаряженном состоянии, кг	15,4 тонны
5.	Направление разгрузки	назад
6.	Колесная формула	6×4

Дальность транспортирования (средневзвешенная) составляет:

- по руде от забоя до склада – 1,5 км;
- по скальной вскрыше – 1,7 км;
- по рыхлой вскрыше – 1,8 км.

Скорость движения автосамосвалов принята согласно СП 37.13330.2012 для карьерных автодорог категории III-к – 20 км/ч, 30 км/ч – на межплощадочных дорогах в границах земельного отвода.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

42



Резерв в 1,33 единицы от рабочего парка позволяет привлекать данные самосвалы к перевозкам грунтов ПСП.

В случае обновления парка автосамосвалов и выбытия используемых машин по мере завершения их срока службы, парк может быть обновлен самосвалами иных марок со схожими основными техническими характеристиками.

### 6.8.2 ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ

Для условий месторождения «Кедровое» к внешнему автотранспорту отнесен парк автосамосвалов HOWO T5G грузоподъемностью 30 тонн (рисунок 6.6), обеспечивающих доставку добытого полевошпатового сырья от рудного склада в границах земельного отвода горного производства до фабрики АО «МРУ».

Скорость движения автосамосвалов принята согласно СП 37.13330.2012 30 км/ч – на межплощадочных дорогах в границах земельного отвода, 40 км/ч – на внешних дорогах.

Расчет производительности и парка карьерного автотранспорта произведен в соответствии с принятым режимом работы и производительностью по горной массе (п. 6.3 настоящего тома) по формуле:

$$N_a = (V_{см} \cdot K_{нер} \cdot t_o) / (T_{см} \cdot V_a \cdot K_{тг}), \text{ шт.}$$

где  $V_{см}$  – сменный объем перевозок, м<sup>3</sup>,

$K_{нер}$  – коэффициент неравномерности работы карьера (1,1),

$t_o$  – время работы автосамосвала, мин,

$T_{см}$  – длительность смены, ч,

$V_a$  – объем кузова автосамосвала, м<sup>3</sup>,

$K_{ис}$  – коэффициент технической готовности автосамосвала, (0,76).

Технические характеристики автосамосвала приведены в таблице 6.14, а результаты расчета потребного парка внешнего транспорта представлены в таблице 6.16.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Таблица 6.16 – Расчет парка внешнего автотранспорта

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Модель автосамосвала	–	HOWO T5G
Грузоподъемность а/с	т	30
Дальность транспортирования, в т.ч.	км	1257,5
по поверхности	км	511,53
по карьере	км	7,0
Длительность погрузки а/с	мин.	4,01
Длительность установки а/с под погрузку	мин.	1
Длительность ожидания разгрузки	мин.	0,15
Длительность разгрузки	мин.	1
Длительность маневровых операций на разгрузку	мин.	1
Длительность движения	мин.	28
Длительность подготовительно-заключительных операций	мин.	35
Время на личные надобности	мин.	10
Обеденный перерыв	мин.	60
Длительность оборота а/с	мин.	35,2
Длительность смены	мин.	720
Количество рейсов за смену	рейс	17
Коэффициент неравномерности работы склада	т/см	1,1
Рабочий парк а/с	т/см	2,70
Суточный пробег	–	249,90
Коэффициент технической готовности	ед.	0,76
Инвентарный парк а/с	км	4

С учетом коэффициента технической готовности автосамосвалов (0,76) расчетный списочный парк автосамосвалов HOWO T5G для внешних перевозок составляет 4 единицы.

### 6.8.3 КАРЬЕРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АВТОДОРОГИ

Технические условия проектирования карьерных автодорог приняты в соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*». Параметры и конструкция карьерных автодорог определены для модели автосамосвала HOWO T5G, как наибольшего по параметрам, и представлены в таблице 6.17.

Временные и постоянные внутрикарьерные дороги (съезды) должны быть ограждены защитным породным валом, высота которого должна быть не менее 0,5 диаметра колеса автосамосвала с наибольшей грузоподъемностью. Защитный вал

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

выполняется из пород высотой 1 м от поверхности дорожного полотна, шириной в основании 3,6 м, ось вала должна располагаться за пределами призмы возможного обрушения.

Таблица 6.17 – Параметры карьерных автодорог

Показатели	Ед. изм.	Значение	Обоснование (СП)
Категория автодороги	-	Ш-к	п.7.5.2, т.7.1
Ширина проезжей части (1-полосное движение)	м	9,0	п.7.5.2, т.7.9, прим.3
Ширина обочины	м	2,0 × 2	п.7.5.2, т.7.9, прим.3
Ширина земельного полотна	м	13,0	Ш <sub>п.ч.</sub> + 2 Ш <sub>о.</sub>
Ширина водосборной канавы (кювет, h=0,5м, )	м	1,5	п. 7.5.1, 7.7.4
Ширина закуветной полки	м	1,0 и 0,9	п. 7.5.2
Поперечный уклон проезжей части	тыс.	0,035	п. 7.5.8 табл.7.10
Поперечный уклон обочины	тыс.	0,045	п. 7.5.9
Допустимый продольный уклон	тыс.	< 0,100	п. 7.4.1 табл.7.4

Конструкция дорожной одежды включает в себя два слоя:

– 1 слой (нижний) – породы, представленные глиной с обломками щебеночного материала (высота слоя 0,5 см).

– 2 слой – покрытие из щебня (высота слоя 25 см).

Ширина транспортной бермы (внутрикарьерного автомобильного съезда) принята равной 20 м (13,0 м – земельное полотно, 4,5 м – полоса защитного вала с призмой обрушения, 1,0 м – закуветная полка, 1,5 м – водосборная канава).

Ширина межплощадочных автодорог принята равной 15 м (11 м – земельное полотно, 2 водосборные канавы, шириной по поверхности 2,0 м).

Конструкция автомобильного съезда и межплощадочных дорог представлена на рисунке 2.2 тома 16-12/2-157-ПЗУ.

### 6.9 ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА

Дальнейшая отработка ведется 5-метровыми, а при необходимости 10-метровыми уступами с разделением на подступы по 5 м.

Зачистка кровли полезного ископаемого производится на слой 0,20 м, данные объемы относятся к эксплуатационным потерям сырья и складировются в отвал

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

рыхлой вскрыши. Скальная вскрыша является внутренней и отрабатывается параллельно добычным работам.

Календарный план разработан с учетом:

– годовой потребности обогатительной фабрики в полевошпатовом сырье 900 тыс. тонн/год;

– временно-неактивных запасов в охранном целике инфраструктуры ГРС к г. Реж в объеме 872,1 тыс. тонн;

– эксплуатационных потерь, возникающих при зачистке кровли полезного ископаемого, транспортировании и ведении буровзрывных работ.

Расчет потерь по горизонтам отработки приведен в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Эксплуатационные запасы, потери по горизонтам отработки

Номер горизонта	Балансовые запасы к отработке	Потери полезного ископаемого				Нормативы потерь при, %	Экспл. запасы
		При зачистке кровли	При ведении БВР	При транспортировании	Всего		
Гор.+240м	1134,5	46,88	2,84	3,40	53,12	4,68	1081,38
Гор.+235м	2022,34	71,3	5,06	6,07	82,42	4,08	1939,92
Гор.+230м	1798,99	0	4,50	5,40	9,89	0,55	1789,10
Гор.+225м	1524,3	0	3,81	4,57	8,38	0,55	1515,92
Гор.+220м	1806,56	0	4,52	5,42	9,94	0,55	1796,62
Гор.+215м	2177,02	0	5,44	6,53	11,97	0,55	2165,05
Гор.+210м	2185,35	0	5,46	6,56	12,02	0,55	2173,33
Гор.+205м	2076,72	0	5,19	6,23	11,42	0,55	2065,30
Гор.+200м	1965,03	0	4,91	5,90	10,81	0,55	1954,22
Гор.+195м	1520,26	0	3,80	4,56	8,36	0,55	1511,90
Гор.+190м	1424,43	0	3,56	4,27	7,83	0,55	1416,60
Гор.+185м	1328,6	0	3,32	3,99	7,31	0,55	1321,29
Гор.+180м	1232,77	0	3,08	3,70	6,78	0,55	1225,99
Гор.+175м	1136,93	0	2,84	3,41	6,25	0,55	1130,68
Гор.+170м	1037,6	0	2,59	3,11	5,71	0,55	1031,89
Гор.+163м	846,6	0	2,12	2,54	4,66	0,55	841,94
Гор.+155м	367,2	0	0,92	1,10	2,02	0,55	365,18
<b>ИТОГО, тыс. тонн</b>	<b>25585,2</b>	<b>118,18</b>	<b>63,96</b>	<b>76,76</b>	<b>258,90</b>	–	<b>25326,3</b>
<b>Итого, %</b>	<b>100</b>					<b>1,01</b>	<b>98,99</b>

Годовые объемы производства добычных работ на весь срок эксплуатации месторождения представлены в таблице 6.19.

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

Таблица 6.19 – Календарный план отработки карьера, эксплуатирующего запасы месторождения «Кедровое», тыс. тонн

Наименование показателя							Всего
	2024	2025	2026	2027-2028	2029-2033	2034-2051	
Балансовые запасы	919,7	919,7	919,7	1839,4	4598,5	16385,2	25582,20
потери при зачистке	14,72	14,72	14,72	29,43	44,60	0,00	118,18
потери при БВР	2,27	2,27	2,27	4,54	11,48	41,13	63,96
потери при транспортировании	2,71	2,72	2,72	5,45	13,66	49,48	76,76
Производительность	900,0	900,0	900,0	1800,0	4528,8	16297,6	25326,30

## 6.10 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

### 6.10.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ И СКЛАДИРОВАНИЯ ПСП

Все вскрышные породы, а также породы зачистки кровли в объеме 118,18 тыс. тонн (62,7 тыс. м<sup>3</sup>), подлежат отвалообразованию во внешние отвалы, расположенные вблизи карьерной выемки.

Отвал рыхлой вскрыши формируется вдоль западного борта карьера на свободной площади между границей карьерной выемки и охранной зоной действующего газопровода, формируя тем самым дополнительную преграду для разлета осколков пород в ходе проведения взрывных работ.

Отвалы скальной вскрыши (№1 и №2) предусмотрено отсыпать в северной части земельного отвода с заездом на каждый из них с подъездной автодороги. Отвалы разделены между собой инженерной инфраструктурой газораспределительной сети, к которой настоящими проектными решениями обеспечивается свободный доступ для обслуживания и контроля. А близкое расположение к подъездной дороге и селективное хранение скальной вскрыши отдельно от рыхлой обеспечивает возможность дальнейшего использования данных видов грунтов для хозяйственной деятельности.

Общий объем вскрышных пород, предусмотренных к складированию во внешние отвалы с 01.01.2024 года, составляет:

- рыхлой вскрыши, представленной песчано-глинистыми, глинисто-песчано-дресвяными, реже щебнисто-дресвяными отложениями – 703,2 тыс. м<sup>3</sup>;
- скальной вскрыши, представленной двуслюдяными биотит-мусковитовыми гранитами – 1890,7 тыс. м<sup>3</sup>.

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

							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата			48



ПСП, представленный почвенно-растительным слоем от 0,1 до 0,2 м, снимается с площади проектируемой дальнейшей отработки, а также с территорий вновь вовлекаемых под размещение вспомогательных объектов горно-добычного производства (суммарно 49,4 га). Также ранее уже было снято и складировано отдельно 14,5 тыс. м<sup>3</sup> ПСП. Эти объемы, а также те, что будут извлечены в будущем в объеме 45,4 тыс. м<sup>3</sup>, планируется разместить в 2 склада ПСП, расположенных на северном борту карьера.

#### 6.10.2 УСТОЙЧИВОСТЬ ОТВАЛОВ

Разные виды вскрыши предусмотрено складировать отдельно друг от друга в отвалы скальной вскрыши и отвал рыхлой вскрыши.

С учетом складирования всех видов пород в 1 ярус и отсыпки пород под углом естественного откоса, расчет устойчивости выполнен для отвала рыхлых пород как максимально ослабленного с учетом максимальной его высоты (14 метров).

При оценке устойчивости откосов основным вопросом является выбор расчетных показателей: физико-механических характеристик пород и коэффициента запаса устойчивости.

К расчетным показателям физико-механических свойств относятся:

- объемный вес ( $\gamma$ );
- сцепление пород в образце ( $K$ );
- сцепление пород в массиве ( $K_m$ );
- угол внутреннего трения ( $\rho$ );
- коэффициент структурного ослабления ( $\lambda$ ).

Объемный вес пород в основании отвала (коренных гранитов) согласно исходной геологической информации [6] составляет  $\gamma = 2,55 \text{ т/м}^3$  ( $25 \text{ кН/м}^3$ ), складированной в отвал рыхлой вскрыши –  $1,7 \text{ т/м}^3$  ( $16,7 \text{ кН/м}^3$ ).

Прямых определений сцепления и угла внутреннего трения в исходной геологической информации не представлено, поэтому в расчете использованы справочные характеристики пород

По справочным данным [14] приняты:

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										49
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата					

– для основания отвала (гранитов):

$$\rho = 36^0; \lambda=0,02;$$

– для вскрышных пород в отвале:

$$\rho = 15^0; K_m = 0,27 \text{ МПа};$$

Величина сцепления в образце для основания отвала рассчитана по среднему значению предела прочности при сжатии ( $\sigma_{сж} = 60,21 \text{ МПа}$ ) по формуле:

$$K = (\sigma_{сж}/2) * \text{tg}(45^0 - \rho/2).$$

$$K = (60,21 / 2) * \text{tg}(45^0 - 36^0/2) = 15,34 \text{ МПа}$$

С учетом этого коэффициент сцепления пород в массиве составит:

$$K_m = \lambda K = 0,02 * 15,34 = 0,306 \text{ МПа}$$

Нормативный коэффициент запаса устойчивости ( $[n]_{\text{доп}}$ ) в соответствии с ФНиП «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» [4] принят равным 1,2.

Расчеты выполнялись с использованием программного продукта «SLIDE 6.0» (компания Rocscience, Канада), который представляет собой интегрированный комплекс для решения задач по оценке устойчивости искусственных откосов и бортов карьеров, как в слабых грунтах, так и в скальных массивах, методом предельного равновесия в плоской постановке.

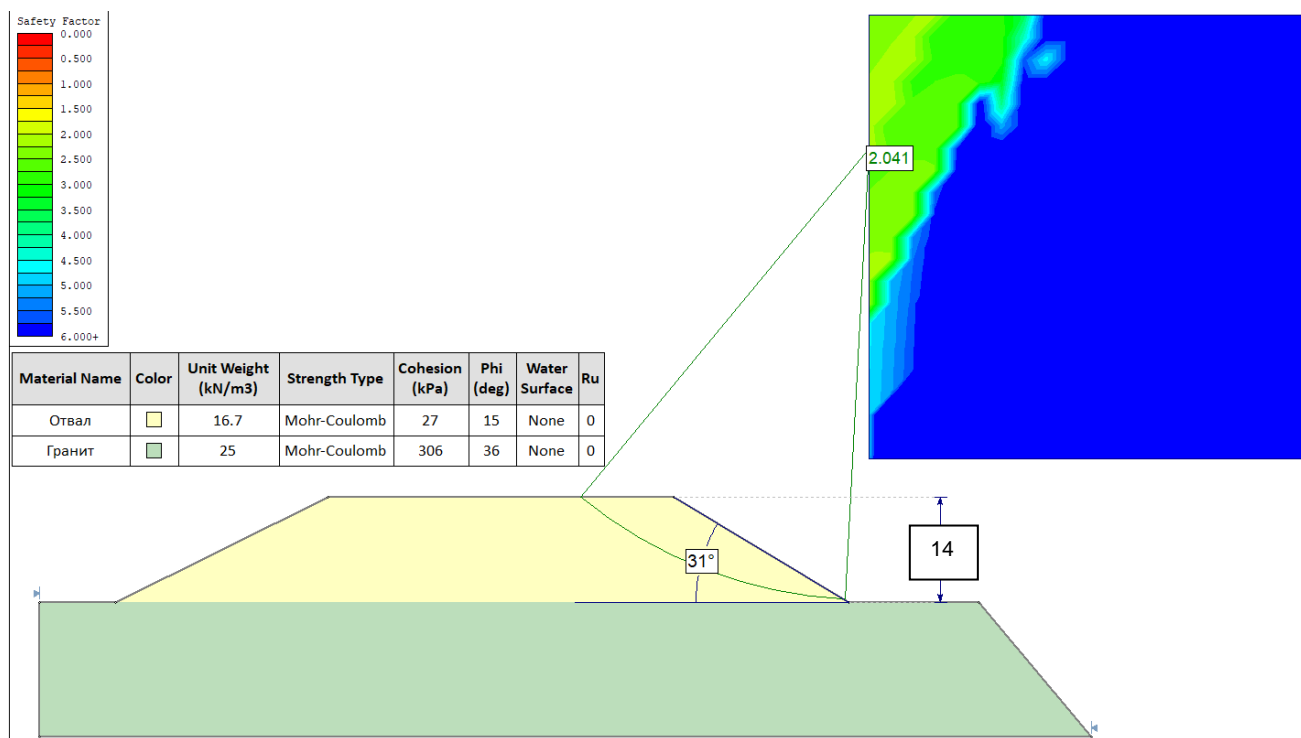


Рисунок 6.7 – Схема к расчету устойчивости яруса отвала

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.
16-12/2-157-ТХ.ТЧ					Лист
					50

Расчетная схема и коэффициента запаса устойчивости по расчетному профилю представлены на рисунке 6.7.

Результаты расчета показывают, что коэффициент запаса устойчивости превышает нормативное значение  $[n]_{\text{доп}} = 1,20$ . Таким образом, предложенная конструкция отвала обеспечивает необходимый запас устойчивости.

#### **6.10.3 СПОСОБ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ**

Способ отвалообразования – бульдозерный, с доставкой вскрышных пород на поверхность отвальной насыпи автотранспортом. Отсыпка ведется под откос, при этом большая часть горной массы уходит вниз под собственным весом, а остальное сталкивает бульдозерная техника.

Склады ПСП формируются бульдозерами высотой до 6,0 м. Доставка ПСП осуществляется автотранспортом.

Расчет потребного парка бульдозеров Четра Т-11.02 (рисунок 6.8) на отвалообразовании приведен в таблице 6.23, технические характеристики представлены в таблице 6.22.

Технологическая схема отвалообразования представлена на листе №10 графических приложений настоящего тома.

#### **6.10.4 ПАРАМЕТРЫ ОТВАЛОВ, СКЛАДОВ ПСП**

По условиям обеспечения вместимости внешних отвалов и складов ПСП, их конструкция определена проектом с параметрами, представленными в таблице 6.20. Параметры определены на момент полной отработки месторождения, с учетом уже ранее складированной горной массы:

- скальной вскрыши – 195,8 тыс. м<sup>3</sup>;
- рыхлой вскрыши – 188,2 тыс. м<sup>3</sup>.

Минимальные размеры отвалов по поверхности при их формировании должны обеспечивать разворот автосамосвалов и нормальную работу отвального бульдозера. Параметры автомобильных заездов на отвалы определяется аналогично автомобильным съездам в карьере для самого большого самосвала, перевозящего вскрышу – HOWO T5G: ширина заездов – 20,0 м, уклон подъема –

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										51

0,08 при длине от 175,0 м (отвал рыхлой вскрыши) до 350,0 м на отвалах скальной вскрыши №1 и №2.

Таблица 6.20 – Параметры отвалов вскрыши и складов ПСП месторождения «Кедровое»

Параметр	Значения, ед. изм.				
	Отвал №1	Отвал №2	Отвал рыхлой вскрыши	Склад ПСП №1	Склад ПСП №2
Количество ярусов	1 ярус	1 ярус	1 ярус	1 ярус	1 ярус
Высота отвала	~ 28 м	~ 28 м	~ 14,5 м	~ 6 м	~ 6 м
Угол откоса отвального яруса	38-39°	38-39°	31°	30-35°	30-35°
Размеры отвала в плане, длина × ширина	180 м × 120 м	175 м × 90 м	540 м × 40 м	87 м × 15 м	75 м × 35 м
Площадь насыпи, га:					
– по основанию	7,49	5,94	8,46	0,44	0,82
– по поверхности	3,79	2,15	5,8	0,26	0,63
Необходимо разместить:					
– извлеченные вскрышные породы и ПСП, тыс. м <sup>3</sup>	2086,5		891,4	49,9	
– породы зачистки кровли и ПСП со стадии ОНР, тыс. м <sup>3</sup>	0	0	81,8	9,5	
– вскрышные породы и ПСП, подлежащие отвалообразованию с учетом коэффициента остаточного разрыхления, тыс. м <sup>3</sup>	2190,8		982,9	61,2	
Приемная способность отвала, склада, тыс. м <sup>3</sup>	1579,2	1132,6	1033,9	21,0	43,5
ИТОГО, приемная способность отвалов и складов ПСП	2711,8		1033,9	64,5	

Вместимость отвалов и складов ПСП определена с учетом коэффициента остаточного разрыхления, который для пород рыхлой вскрыши составляет 1,01, для скальной вскрыши – 1,05, а для ПСП – 1,03.

Таким образом, приемная способность отвалов и складов ПСП обеспечивает полное размещение в них всего объема вскрыши и ПСП.

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
16-12/2-157-ТХ.ТЧ					Лист
					52

### 6.10.5 Порядок отсыпки отвалов. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ

Порядок отсыпки внешних отвалов определяется местом начала заложения заездов на отвальную насыпь, рельефом местности и границами земельных участков, выделяемых под размещение вскрышных пород.

Все отвалы планируется формировать в один ярус, высотой:

- отвал № 1 – в среднем 28,0 м;
- отвал № 2 – в среднем 28,0 м;
- отвал рыхлой вскрыши – в среднем 14,5 м.

Отсыпка отвалов осуществляется автосамосвалами начиная от подъездной дороги и далее на северо-запад (отвалы №№1 и 2) и юг (отвал рыхлой вскрыши), планировка заезда и отвальной насыпи производится бульдозером Четра Т-11.02 ЯБР-1.

На отвале рыхлой вскрыши дополнительно формируется заезд с южного торца при подходе горными работами к южной части границы подсчета запасов с целью минимизации плеча отката по породам рыхлой вскрыши.

Общий отвальный фронт по каждому из отвалов состоит из трех равных по длине участков по 30-70 м: участка разгрузки, участка планировки и участка осадки. Функции участков переходят последовательно от одного к другому: в процессе заполнения участка разгрузки происходит выравнивание участка планировки, и осаднение горной массы на участке осадки. Далее, участок осадки начинает принимать горную массу (становится участком разгрузки), на заполненном участке разгрузки производятся бульдозерные работы (становится участком планировки), выровненный участок планировки выстаивается до осаднения горной массы (становится участком осадки).

Календарный план отвальных работ (тыс.м<sup>3</sup>) соответствует календарным объемам поступления складироваемых пород с учетом коэффициента остаточного разрыхления и приведен в таблице 6.21.

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

Таблица 6.21 – Календарный план отвалообразования с 01.01.2024 года, тыс. м<sup>3</sup>

Наименование места складирования вскрыши	Календарные года						Всего в отвалах
	2024	2025	2026	2027-2028	2029-2033	2034-2051	
Отвал рыхлой вскрыши	40,00	40,00	40,00	80,00	200,00	303,20	703,20
Отвал скальной вскрыши №1	37,2	37,2	37,2	74,5	159,5	750,9	1096,6
Отвал скальной вскрыши №2	27,0	27,0	27,0	53,9	115,5	543,8	794,1

### 6.10.6 ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Отвалообразование и складирование ПСП на месторождении полевошпатового месторождения «Кедровое» планируется производить с применением бульдозеров Четра Т-11.02 ЯБР-1 (рисунок 6.8). Также данные бульдозеры планируется привлекать для формирования рудного склада.

Технические характеристики принимаемых проектом бульдозеров представлены в таблице 6.22.

Таблица 6.22 – Технические характеристики бульдозера

Параметры	Усл. об.	Значения	
		Четра Т-11.02 ЯБР-1	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Р	136 (185)	
Длина отвала, м <sup>3</sup>	l <sub>o</sub>	3,31	
Высота отвала, м	h <sub>p</sub>	1,58	
Скорость передвижения, км/ч			
	1-я передача	V <sub>1</sub>	3,6
	2-я передача	V <sub>2</sub>	6,7
	3-я передача	V <sub>3</sub>	10,9
Масса, т	М	22,1	

Расчет парка бульдозерной техники произведен на максимальные значения объемов выемки рыхлой вскрыши совместно со снятием и буртованием ПСП (73,3 тыс. м<sup>3</sup>/год), скальной вскрыши (64,2 тыс. м<sup>3</sup>/год) и представлен в таблице 6.23.

Доставка пород, подлежащих отвалообразованию и складированию, предусматривается автомобильным транспортом – самосвалами HOWO T5G грузоподъемностью 30,0 тонн.

Расчет парка автосамосвалов, необходимых для доставки горной массы на

Взам. инв. №	Расчет парка автосамосвалов, необходимых для доставки горной массы на						Лист
	16-12/2-157-ТХ.ТЧ						
Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	
	Инд. № подл.						

отвалы и склады представлен в п. 6.8.1 настоящего тома.

Таблица 6.23 – Расчет парка бульдозерной техники

Параметр	Усл. об.	Значение		
		Скальная вскрыша	Рыхлая вскрыша	Рудный склад
Объем работ годовой, м <sup>3</sup>	A <sub>Г</sub>	64200	73300	360000
Число рабочих дней в году	N <sub>дн</sub>	365	365	365
Число рабочих смен	N <sub>см</sub>	2	2	2
Объем работ сменный, м <sup>3</sup>	A <sub>см</sub>	87,95	100,41	493,15
Продолжительность смены, ч	T <sub>см</sub>	12	12	12
Сменная производительность при транспортировании, м <sup>3</sup>	П <sub>см</sub>	1788,3	2086,4	1788,3
Объем призмы волочения, м <sup>3</sup>	V	5,69	5,69	5,69
Высота отвала, м	h <sub>о</sub>	1,58	1,58	1,58
Длина отвала, м	l <sub>о</sub>	3,31	3,31	3,31
Коэф. учитывающий потери породы	□	0,88	0,88	0,88
Коэф. учитывающий уклон участка	k <sub>у</sub>	1	1	1
Коэффициент разрыхления грунта, м	k <sub>р</sub>	1,4	1,2	1,4
Расстояние транспортирования породы, м	L <sub>гр</sub>	20	20	20
Скорость груженого бульдозера, м/сек	V <sub>гр</sub>	0,70	0,70	0,70
Скорость порожнего бульдозера, м/сек	V <sub>п</sub>	1,34	1,34	1,34
Время переключения передач, сек.	T <sub>п</sub>	5	5	5
Время разворота/маневров, сек.	T <sub>ман</sub>	12	12	12
Продолжительность рабочего цикла, сек.	T <sub>ц</sub>	60,48	60,48	60,48
Коэффициент использования сменного времени	k <sub>и</sub>	0,70	0,70	0,70
Рабочий парк	N <sub>р1</sub>	0,049	0,048	0,276
Рабочий парк бульдозеров на вспомогательных работах	N <sub>р2</sub>	0,5		
Инвентарный парк (K <sub>рез</sub> = 1,3)	N <sub>сп</sub>	2		

С учетом коэффициента резерва (1,3) списочный парк бульдозеров Четра Т-11.02 ЯБР-1 составляет 2 единицы, однако ввиду их неполной занятости в течение смены каждый из этих бульдозеров может в равной степени привлекаться как на вспомогательные работы (в забое, на дорогах, площадках), так и на снятие, складирование ПСП.

## 6.11 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

### 6.11.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Безопасные условия труда на карьере предусмотрены проектными решениями, принятыми в соответствии с действующими нормами и правилами по

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

безопасному ведению работ.

Все работы на карьере должны производиться в строгом соответствии со следующими основными документами:

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 505 от 08.12.2020 (далее – ФНИП № 505 от 08.12.2020);

– СП 37.13330.2012. Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*;

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020

– Санитарные нормы и правила СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 10.04.2003 №38 и пр.

Все используемое технологическое оборудование для ведения горных работ (экскаваторы, погрузчики, бульдозеры, автосамосвалы, буровое оборудование) должно иметь декларацию (сертификат) соответствия требованиям технического регламента Таможенного Союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011).

Согласно требованиям ФНИП № 505 от 08.12.2020, организации, эксплуатирующие объекты, на которых ведутся горные работы и переработка полезных ископаемых, обязаны:

- разрабатывать положения о производственном контроле;
- разрабатывать системы управления промышленной безопасностью;
- заключать договоры обязательного страхования гражданской ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте (статья 9 Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О

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



промышленной безопасности опасных производственных объектов»);

– разрабатывать планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и заключать договоры на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными формированиями (службами), время прибытия подразделений которых на командный пункт (место аварии) позволит оперативно приступить к выполнению аварийно-спасательных работ, предусмотренных оперативной частью плана мероприятий по локализации и ликвидации аварий (далее - ПЛА). Нормативное время прибытия ПАСС (Ф) на объект должно быть установлено в ПЛА; в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные формирования (службы), вспомогательные горноспасательные команды; проводить учебные тревоги не реже одного раза в год по определению готовности организации к действиям по спасению людей, локализации и ликвидации последствий аварий;

– разрабатывать и выполнять комплекс мероприятий по подготовке объектов и сооружений к периоду весенне-осенних паводков, утверждаемый руководителем организации (объекта). Комплекс мероприятий должен содержать информацию о выполняемых технических и организационных решениях, датах их выполнения и ответственных лицах за их реализацию и контроль;

– создавать условия, позволяющие работникам объекта и подрядных организаций в случае аварии беспрепятственно покинуть участок, на котором не исключена возможность нанесения вреда их здоровью. Должны быть созданы условия (организационные, технические), позволяющие осуществить своевременную, безопасную для здоровья доставку пострадавших или внезапно заболевших с территории объекта к месту оказания квалифицированной медицинской помощи;

– осуществлять маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ на основании соответствующей лицензии или заключать договоры по маркшейдерскому обеспечению работ с организациями, имеющими лицензию;

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист	
							57	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата			
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

- обеспечить подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;
- обеспечить укомплектованность штата работников и допуск к работе лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний;
- иметь в наличии законодательные и нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, Правила, инструкции по безопасному производству всех видов выполняемых работ, технологические регламенты, технологические карты (проекты производства работ) по ведению, технологии, обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов и обеспечить их выполнение.

Для выполнения работ персоналом подрядной организации на территории объекта ведения горных работ и переработки полезных ископаемых должен оформляться наряд-допуск (акт-допуск). В нем эксплуатирующая объект организация должна указывать опасные факторы, определять границы участка или объекта, где допускаемая организация может выполнять работы и несет ответственность за их безопасное производство.

Подрядные организации, выполняющие работы на объектах ведения горных работ и переработки полезных ископаемых, обязаны соблюдать требования ФНИП № 505 от 08.12.2020 и локальных (нормативных) документов, разработанных в организации.

Производство взрывных работ, хранение и изготовление взрывчатых материалов на опасных производственных объектах ведения горных работ должны осуществляться с соблюдением Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденных Приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 03.12.2020 № 494 (далее – ФНИП № 494 от 03.12.2020).

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	16-12/2-157-ТХ.ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Лист
						58

### 6.11.2 ВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен находиться «Журнал приема и сдачи смен», порядок ведения которого определяется организацией, эксплуатирующей объект открытых горных работ. Правильность ведения журнала должна проверяться техническими руководителями смены (горным мастером, начальником участка или его заместителем), специалистами организации при посещениях ими рабочих мест. Периодичность проведения проверок устанавливается техническим руководителем объекта.

Места работ должны быть освещены в соответствии с требованиями норм освещенности, установленных ФНИП № 505 от 08.12.2020.

Для сообщения между уступами на объекте открытых горных работ должны быть оборудованы прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60° или съезды с уклоном не более 20°. Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Расстояние и места установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Ступеньки и площадки лестниц в зимний период должны быть очищены от снега, льда и обработаны антигололедным составом.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с проектом и локальными проектами (паспортами) с учетом инженерно-геологических условий, утвержденными техническим руководителем объекта. В паспорте указываются размеры рабочих площадок, берм, углы откоса, высота уступа, призма обрушения, расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ должно быть приостановлено до пересмотра паспорта. С паспортом должны быть ознакомлены под подпись все работники, осуществляющие контроль и выполняющие работы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		59

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него.

При погашении уступов, постановке их в предельное положение необходимо соблюдать общий угол откоса бортов, установленный проектом.

Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждение и регулярно очищаться от осыпей и кусков породы.

При ведении горных работ необходимо осуществлять контроль состояния бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов, а также зон возможных обвалов или провалов вследствие наличия подземных выработок или карстов. При обнаружении признаков сдвижения горных пород работы прекращаются до принятия мер, обеспечивающих устойчивость горного массива.

В карьере должна осуществляться регулярная, по мере необходимости, оборка уступов (ручным, механизированным и буровзрывным способами) от навесей и козырьков, ликвидация заколов по утвержденному техническим руководителем организации паспорту (проекту организации работ), предусматривающему меры безопасности.

Рабочее место для ведения буровых работ должно быть обеспечено:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- проектом (паспортом, технологической картой) на бурение.

Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ должно осуществляться в соответствии с установленными требованиями. Буровой станок должен быть установлен на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа в соответствии с проектом, но не менее 2 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа.

Запрещается подкладывать куски породы под домкраты станков.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой на уступе должно осуществляться по спланированной площадке в пределах выставленного блока под бурение. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной

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

линией мачта должна быть уложена в транспортное положение, буровой инструмент - снят или закреплен.

Участки пробуренных скважин должны быть ограждены предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия утверждается техническим руководителем организации.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие применению, должны быть ликвидированы.

Эксплуатируемое горнотранспортное оборудование должно быть укомплектовано в соответствии с нормами, установленными заводом изготовителем:

- средствами пожаротушения;
  - знаками аварийной остановки;
  - медицинскими аптечками;
  - упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники);
  - звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
  - проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине;
  - двумя зеркалами заднего вида;
  - ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем;
- руководством по эксплуатации и ремонту (техническим паспортом) завода-изготовителя.

Ответственное лицо за выпуск горнотранспортного оборудования на линию, после проверки его технического состояния, выдает водителям (операторам) путевые листы с указанием мер безопасного производства работ с занесением записи в бортовой журнал.

Работы с использованием горных, транспортных и дорожных машин должны вестись по проекту производства работ (паспорту). Паспорта должны находиться в кабинах машин.

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлениями от него.

В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, обязан перевести пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления в положение "Стоп" (нулевое).

Запрещается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках машин и механизмов при их работе, кроме лиц технического надзора и лиц, имеющих разрешение технического руководителя организации.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

61

Конструктивные элементы оборудования, трапы и площадки должны ежемесячно очищаться от горной массы и грязи.

Хранение легковоспламеняющихся веществ на горных и транспортных машинах запрещается. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Суммарная производительность рабочих насосов водоотливной установки должна обеспечить в течение не более 20 ч откачку максимального ожидаемого суточного притока воды. Установка должна иметь резервные насосы с суммарной производительностью, равной 20-25% рабочих насосов. Обсадные трубы скважины, подрабатываемой карьером, должны своевременно срезаться и надежно перекрываться. Стационарные водоотливные должны быть утеплены перед зимним периодом.

Нагорные каналы должны быть подготовлены к пропуску паводковых и ливневых вод. Подготовка должна осуществляться в соответствии с мероприятиями по пропуску паводковых и ливневых вод, утвержденными техническим руководителем организации.

Ежегодно должны разрабатываться и утверждаться техническим руководителем организации мероприятия для предотвращения оползней, ограждению нагорными канавами или предохранительными валами, защищающими массив от проникновения в него поверхностных и талых вод, снега, грязевых потоков.

Состав атмосферы должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы). Воздух рабочей зоны должен содержать не менее 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа и не должен содержать ядовитых газов больше предельно допустимых концентраций. Ежемесячно лицом технического надзора должен осуществляться контроль за составом воздуха на рабочих местах.

Допуск работников на рабочие места после производства массовых взрывов разрешается после получения ответственным руководителем взрыва сообщения от аварийно-спасательного формирования (службы) о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных санитарных норм, но не ранее чем через

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

62

30 минут после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, а также осмотра мест (места) взрыва ответственным лицом (согласно распорядку массового взрыва).

В местах выделения газов и пыли должны быть предусмотрены мероприятия по борьбе с пылью и газами. Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года необходимо проводить систематическое орошение взорванной горной массы водой. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок. Если работа автомобилей, бульдозеров и других машин с двигателями внутреннего сгорания сопровождается образованием концентраций ядовитых примесей выхлопных газов в рабочей зоне, превышающей ПДК, должны применяться каталитические нейтрализаторы выхлопных газов.

Организация должна обеспечить контроль за содержанием вредных примесей в выхлопных газах. При обнаружении на рабочих местах вредных газов в концентрациях, превышающих допустимые величины, работу необходимо приостановить и вывести людей из опасной зоны.

### **6.11.3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСКАВАТОРОВ**

При передвижении гидравлического экскаватора погрузочный ковш должен располагаться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Перегон экскаватора должен осуществляться по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническому паспорту экскаватора, и имеющей ширину, достаточную для маневров. Перегон экскаватора должен производиться по сигналам помощника машиниста или специально назначенного лица, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между ними и машинистом экскаватора.

Экскаватор необходимо располагать на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, или транспортным средством и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

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

При работе экскаватора с ковшом вместимостью менее 5 м<sup>3</sup> его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

При погрузке в автотранспорт водители автотранспортных средств обязаны подчиняться сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем организации. С перечнем сигналов должны быть ознакомлены машинисты экскаватора и водители транспортных средств. Таблица сигналов должна быть вывешена на кузове экскаватора на видном месте.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание работников (включая обслуживающий персонал) в зоне его действия (радиус опасной зоны экскаватора). Информация о радиусе опасной зоны должна быть указана на кузове экскаватора.

Для осмотра ковша снизу необходимо опустить его на специальные надежные упоры, а двигатель выключить.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены.

#### **6.11.4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные и поперечные уклоны автодорог, радиусы кривых в плане устанавливаются проектом с учетом размеров автомобилей и автопоездов.

Временные въезды в траншеи должны устраиваться так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход шириной не менее 1,5 метра с обеих сторон.

Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать проекту и быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

64



принимается не менее половины диаметра колеса самого большого по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги должны быть очищены от снега и льда и систематически посыпаться песком (шлаком, мелким щебнем) или обрабатываться специальным антигололедным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили должны выпускаться при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Запрещается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов) для разогревания масел и воды. Для этих целей должны быть обеспечены стационарными пунктами пароподогрева (электроподогрева) в местах стоянки

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

машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), должна производиться дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных самосвалов, влияющих на безопасность движения.

Движение автомобилей должно регулироваться дорожными знаками.

Скорость и порядок движения автомобилей, автомобильных поездов на технологических дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации.

Запрещается оставлять на проезжей части дороги неисправные самосвалы.

Работа водителей транспортных средств должна производиться после инструктирования по мерам безопасности, практического ознакомления с маршрутами движения и выдачи удостоверения на право работы на объекте открытых горных работ.

Водителям автомобилей должны выдаваться путевые листы.

Въезд на территорию объекта ведения горных работ (горного отвода) автомобилей принадлежащих другим организациям, должен осуществляться с разрешения руководства организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в специальном журнале.

Контроль за техническим состоянием самосвалов, соблюдением правил дорожного движения должен обеспечиваться должностными лицами объекта организации, а при эксплуатации автотранспорта – подрядной организацией, работающей на основании договора, – должностными лицами подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж должен обеспечиваться предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и должностными лицами технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
								66
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

утвержденных техническим руководителем организации.

На технологических дорогах обгон транспортных средств запрещен.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса опасной зоны экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля запрещается;
- высота падения груза должна быть минимально возможной и во всех случаях не превышать 3 м;
- загруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Запрещается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина самосвала, предназначенного для эксплуатации на объекте открытых горных работ, должна быть снабжена устройством защиты водителя при опрокидывании машины и защиты от падающих кусков горной массы сверху, предусмотренных заводом-изготовителем.

При погрузке горной массы экскаваторами, кабина самосвала должна быть перекрыта защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя.

При отсутствии устройств защиты водитель автомобиля обязан выйти на время загрузки из кабины и находиться за пределами максимального радиуса опасной зоны экскаватора (погрузчика).

При работе на линии запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист 67
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		

- ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);
- проезд кабелей, уложенных по почве и не огражденных специальными предохранительными устройствами;
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы должна производиться в специально отведенном месте механизированным способом.

Шиномонтажные работы должны осуществляться в отдельных помещениях или на специальных участках, оснащенных необходимыми механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, должны быть обучены и проинструктированы.

#### **6.11.5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОГРУЗЧИКОВ И БУЛЬДОЗЕРОВ**

Кабина колесных погрузчиков, бульдозеров, предназначенных для эксплуатации на объекте ведения горных работ, должна быть снабжена устройством защиты оператора при опрокидывании машины и устройством защиты от падающих кусков горной массы сверху.

Погрузчики и бульдозеры должны иметь технические паспорта, содержащие

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

их основные технические и эксплуатационные характеристики.

Они должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники);
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине;
- двумя зеркалами заднего вида;
- ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем, руководством по эксплуатации и ремонту (техническим паспортом) завода-изготовителя.

На линию погрузчики и бульдозеры могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения, находятся в технически исправном состоянии.

Для осмотра ковша или ножа снизу необходимо опустить его на специальные надежные упоры, а двигатель выключить.

#### **6.11.6 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ПРОЦЕССЕ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ, СКЛАДИРОВАНИЯ ПСП И РУДЫ**

Запрещается размещение отвалов на площадях месторождений, подлежащих отработке открытым способом.

Запрещается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых процессов работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки мероприятий по безопасному ведению горных работ, утвержденных техническим руководителем организации. Работы возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций с разрешения технического руководителя объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										69
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Дороги в карьерах и на отвалах должны располагаться за пределами границ скатывания кусков горной массы с откосов уступов. На отвалах должны устанавливаться знаки, предупреждающие об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили должны разгружаться на отвале и перегрузочном пункте в местах, предусмотренных паспортом. При этом ближняя к откосу точка опоры транспортного средства должна находиться вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и доводиться до сведения персонала. Все работники на отвале и перегрузочном пункте должны быть ознакомлены с паспортом под подпись.

Площадки отвалов, формируемые бульдозерами, а также перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее  $3^\circ$ , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и другой техники.

При въезде на отвалы и перегрузочные пункты (склады) должны располагаться схемы, устанавливающие порядок движения автомобилей по территории объекта. Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками в виде изображения самосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки. По всему фронту в зоне разгрузки должен быть сформирован предохранительный вал высотой не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, применяемого в данных условиях. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Запрещается наезжать на предохранительный вал при разгрузке. Контроль за наличием сформированных предохранительных валов и их соответствием паспортам должен осуществляться ежемесячно лицами технического надзора. Запрещается выполнять работы при отсутствии предохранительного вала,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
										70
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

установленного паспортом, кроме работ по его формированию. При отсутствии предохранительного вала и его высоте, менее установленной проектной документацией, запрещается подъезжать к бровке отвала ближе чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте.

Подача самосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Запрещается разгрузка самосвалов и работа бульдозера в пределах призмы обрушения или при подработанном экскаватором откосе уступа (яруса). Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

Геолого-маркшейдерской службой организации должен быть организован контроль за устойчивостью отвалов и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. Методы и способы наблюдений и оценки их результатов определяются проектом наблюдательной станции или проектом производства маркшейдерских работ.

#### **6.11.7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

Эксплуатация электроустановок (электрооборудования, сетей электроснабжения), установленных на объектах ведения горных работ должна осуществляться в соответствии с требованиями по безопасной эксплуатации электроустановок в части, не противоречащей требованиям ФНиП №505 от 08.12.2020.

Устройство и эксплуатация электроустановок (электрооборудования, сетей электроснабжения), должны осуществляться в соответствии с действующими требованиями. Организации должны разрабатываться эксплуатационные инструкции, проекты производства работ, технологические карты, учитывающие опыт эксплуатации электроустановок и местные условия, в соответствии с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист 71
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.		
			Подп.	Дата				

требованиями правил и норм промышленной безопасности, заводских инструкций и проектной документации.

В каждой организации должны быть в наличии оформленные в установленном порядке:

- схема электроснабжения, нанесенная на план горных работ, утвержденная техническим руководителем;

- принципиальная однолинейная схема электроустановок с указанием силовых сетей, рода тока, сечения проводов и кабелей, их длины, марки, напряжения и мощности каждой установки, всех мест заземления, расположения защитной и коммутационной аппаратуры, уставок тока максимальных реле и номинальных токов плавких вставок предохранителей, уставок тока и времени срабатывания защит от однофазных замыканий на землю, токов короткого замыкания в наиболее удаленной точке защищаемой линии.

Все происшедшие в процессе эксплуатации изменения в схеме электроснабжения, нанесенной на план горных работ, должны отражаться в ней не позднее чем на следующие сутки после окончания работ за подписью лица, ответственного за электрооборудование объекта. В электрических схемах должна быть предусмотрена защита потребителей от перегрузок и коротких замыканий. Электроустановки с заземленной нейтралью должны иметь устройства защитного отключения в соответствии с действующими нормами по проектированию, техническими регламентами и правилами устройства электроустановок.

На каждом пусковом аппарате должна быть четкая надпись, указывающая включаемую им установку.

Для организации безопасного обслуживания электроустановок и сетей должны быть определены и оформлены распоряжениями технического руководителя организации границы обслуживания электротехническим персоналом, приказом руководителя организации назначены лица, ответственные за электрохозяйство по организации и структурным

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							72



подразделениям. Запрещается применять электрооборудование и электронагревательные приборы несерийного изготовления, не соответствующие действующим правилам и нормам безопасности. Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический и электротехнологический персонал, прошедший обучение по безопасным методам работы и проверку знаний в квалификационной комиссии с присвоением соответствующей группы допуска по электробезопасности.

Электротехнический и электротехнологический персонал, обслуживающий электроустановки, обязан:

- знать в необходимом для данной должности объеме и выполнять действующие правила устройства, эксплуатации и безопасного выполнения работ при эксплуатации электроустановок, настоящие Правила, заводские инструкции, должностные инструкции по эксплуатации;

- знать и уметь выполнять приемы и способы оказания первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока и других несчастных случаев;

- пользоваться индивидуальными средствами защиты;

- уметь пользоваться электрозащитными средствами и средствами тушения пожара в электроустановках;

- знать и выполнять требования по безопасности труда, относящиеся к обслуживаемому оборудованию и организации труда на рабочем месте.

Все электрические машины, аппараты, трансформаторы и другое электрооборудование, их взрывобезопасные оболочки, кабели, заземления должны периодически осматриваться:

- лицами, работающими на машинах и механизмах, а также дежурными электрослесарями - ежемесячно;

- лицами, ответственными за безопасную эксплуатацию электроустановок, - еженедельно;

- главным энергетиком объекта (заместителем), ответственным за безопасную эксплуатацию электроустановок - не реже одного раза в 3 месяца.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
							73

Для защиты людей от поражения электрическим током должны применяться защитное заземление и быстродействующая защита от утечек тока на землю (корпус) с автоматическим отключением электроустановок, при этом общее время отключения не должно превышать 200 мс при напряжении до 1000 В и 120 мс - выше 1000 В.

При обнаружении в электрооборудовании, на воздушных, кабельных линиях неисправностей, могущих привести к аварии или угрозе для жизни людей, необходимо сообщить об этом своему непосредственному руководителю или диспетчеру. Работа по предотвращению аварий и ликвидации их последствий должна выполняться в соответствии с планом мероприятий по локализации и ликвидации аварий, утвержденным техническим руководителем организации.

Работа экскаваторов, погрузчиков, буровых станков и другой горнотранспортной техники вблизи воздушных линий, находящихся под напряжением, должна осуществляться на расстоянии по воздуху от подъемной или выдвигной части до ближайшего провода не менее 4 м.

При пересечении (сближении) воздушных линий с автомобильными дорогами расстояние от нижнего фазного провода линии до верхней точки машин или груза должно быть не менее 2,5 м.

Техническое обслуживание осветительных установок должно производиться при снятом напряжении. Замена ламп и светильников должна производиться по наряду-допуску.

Освещение мест работы передвижных установок должно производиться прожекторами и светильниками, установленными на самих машинах.

#### **6.11.8 ВЕДЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ**

Право руководства взрывными работами, работами с взрывчатыми материалами, где ведутся взрывные работы подрядным способом, необходимо иметь лицам, согласовывающим и утверждающим технические, проектные, методические и иные документы, регламентирующие порядок выполнения взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами.

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

Руководство взрывными работами включает в себя непосредственное управление технологическими процессами, связанными с обращением со взрывчатыми материалами, а также разработка, согласование и утверждение технических, проектных, методических и иных документов, регламентирующих порядок выполнения взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами.

Руководители взрывных работ должны иметь квалификационное удостоверение - Единую книжку взрывника с правом руководства соответствующими видами взрывных работ, которое выдается после сдачи экзамена комиссии организации, проводившей обучение, под председательством представителя территориального органа федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.

В организации, ведущей работы с взрывчатыми материалами, должен быть определен порядок хранения, выдачи и технического обслуживания приборов и устройств взрывания, а также контрольно-измерительных приборов.

Боевики с детонаторами должны изготавливаться на местах производства работ или в специальных помещениях вблизи мест производства работ, установленных распорядительным документом организации, ведущей взрывные работы.

Средства инициирования переносятся только взрывниками, при этом они должны находиться в заводской упаковке, либо помещаться в сумки с жесткими ячейками (кассеты, ящики), покрытыми внутри мягким материалом.

Заряженные скважины запрещается оставлять без постоянного надзора (охраны). Порядок надзора (охраны) должен устанавливаться распорядительным документом организации, ведущей взрывные работы, при обязательном искусственном освещении в темное время.

Взрывные работы, вблизи опасной зоны которых располагаются объекты электроэнергетики – объекты магистрального трубопроводного транспорта, – должны проводиться по согласованию с организациями, эксплуатирующими эти объекты.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

16-12/2-157-ТХ.ТЧ

Лист

75

При производстве взрывных работ необходимо проводить мероприятия по обеспечению безопасности работников, предупреждению отравлений людей пылью взрывчатых веществ и ядовитыми продуктами взрывов.

Взрывные работы необходимо осуществлять в соответствии с оформленной в установленном порядке технической документацией (проектами буровзрывных (взрывных) работ, паспортами, схемами). С такими документами работники, осуществляющие буровзрывные работы, должны быть ознакомлены под подпись.

Указанная документация должна храниться не менее года.

Каждая организация, ведущая взрывные работы с применением массовых взрывов, должна иметь типовой проект буровзрывных (взрывных) работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов буровзрывных (взрывных) работ, в том числе и проектов массовых взрывов, за исключением специальных и экспериментальных массовых взрывов в подземных выработках, выполняемых в конкретных условиях.

Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. Допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Проекты и паспорта буровзрывных (взрывных) работ должны утверждаться техническим руководителем организации-подрядчика и согласовываться техническим руководителем организации-заказчика или назначенными лицами.

При попадании в опасную зону объектов другой организации ее руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ, при этом все люди из этих объектов должны выводиться за пределы опасной зоны с письменным оповещением об этом руководителя взрывных работ.

При производстве взрывных работ необходима подача звуковых, а в темное время суток (при производстве взрывных работ на поверхности) и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист 76
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

а) первый сигнал - предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается при вводе опасной зоны;

б) второй сигнал - боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

в) третий сигнал - отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником или специально назначенным работником организации, ведущей взрывные работы.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом, осуществляющим руководство взрывными работами, или по его поручению взрывником, только после того, как будет установлено, что работа в месте взрыва безопасна (отсутствие остатков взрывчатых материалов, отсутствие отказов, полное восстановление видимости, снижение концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных ПДК, отсутствие заколов и других участков неустойчивости пород в месте взрыва).

Организации, ведущие взрывные работы, должны иметь инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ, утвержденные распорядительным документом организации, ведущей взрывные работы.

Всех должностных лиц и рабочих, связанных с подготовкой и производством взрывных работ, следует ознакомить под подпись с разработанной в организации, ведущей взрывные работы, инструкцией по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ.

Машинист погрузочной техники, обнаруживший отказ (или подозревающий об отказе), обязан:

- немедленно прекратить все работы по погрузке (перегрузке) горной массы;
- дать указания водителям автосамосвалов вывести подвижной состав и транспортное оборудование за пределы опасной зоны;
- выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда;
- поставить в известность диспетчера об обнаружении отказа и вызвать руководителя взрывных работ (горного мастера, начальника смены);

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ
						77	

– до прибытия лиц технического надзора лично или через помощника осуществлять контроль за исключением каких-либо работ в пределах установленной опасной зоны.

Время обнаружения отказа, принятые меры безопасности, а также данные о том, кому сообщено об обнаружении отказа, заносятся в журнал приема-сдачи смен.

Диспетчер карьера по получении сообщения об обнаружении отказа должен немедленно поставить об этом в известность технического руководителя организации или лицо, его замещающее, а также технического руководителя организации, ведущей взрывные работы, или лицо, его замещающее, и принять необходимые меры по прекращению всяких работ, не связанных с ликвидацией отказа, в пределах опасной зоны в районе отказа.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по специально разработанным проектам, утвержденным руководителем (техническим руководителем) организации, ведущей взрывные работы, или назначенным им лицом.

Организации, ведущие взрывные работы с применением взрывов, смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинных, котловых или камерных зарядов, независимо от протяженности заряжаемой выработки, а также единичных зарядов в выработках протяженностью более 10 м (далее - массовый взрыв), должны иметь типовой проект буровзрывных (взрывных) работ.

На основе типового проекта разрабатывается проект буровзрывных (взрывных) работ (проект массового взрыва) для конкретных условий, состоящий из:

а) технического расчета со схемой расположения скважин и графическими материалами (рекомендуемый образец приведен в приложении № 10 ФНиП № 494 от 03.12.2020);

б) таблицы параметров взрывных работ (рекомендуемый образец приведен в приложении № 11 ФНиП № 494 от 03.12.2020);

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм. Кол.уч Лист Недок. Подп. Дата					
16-12/2-157-ТХ.ТЧ						Лист
						78

в) распорядка проведения массового взрыва (рекомендуемый образец приведен в приложении № 12 ФНиП № 494 от 03.12.2020).

В каждой организации, ведущей взрывные работы, должен быть определен совместный документ заказчика и подрядчика, определяющий порядок подготовки и проведения массовых взрывов, который утверждает технический руководитель организации, ведущей взрывные работы, или лицо, его замещающее.

Технический расчет и схема расположения скважин должны состоять из пояснительной записки с расчетами и графической документации.

Указанные документы составляются с учетом фактических горных, геологических и гидрогеологических условий, а также указаний маркшейдерской службы и результатов предыдущих взрывов.

Для составления схем могут использоваться планшеты горизонтов, на выкопировках из которых указываются точки расположения скважин.

Точки расположения скважин должны быть вынесены на место.

Подготовленный блок после маркшейдерской съемки передается для дальнейшего выполнения работ производственному подразделению подрядной организации, согласно акту (рекомендуемый образец приведен в приложении № 13 ФНиП № 494 от 03.12.2020).

Распорядок проведения конкретного массового взрыва должен утверждаться техническими руководителями организаций заказчика и подрядчика или лицами, назначенными распорядительными документами организаций.

В распорядке проведения конкретного массового взрыва следует указывать ответственного руководителя массового взрыва.

Не ранее чем через 15 минут после взрыва ответственный руководитель массового взрыва организует осмотр взорванных блоков с принятием мер, предотвращающих отравление газами проверяющих работников.

После осмотра места взрыва на предмет отсутствия отказов скважинных зарядов и снижения концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных норм ответственный руководитель массового взрыва дает указание

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист 79
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

о подаче сигнала «Отбой». По этому сигналу посты охраны опасной зоны снимаются.

Допуск работников на рабочие места после производства массовых взрывов разрешается после получения ответственным руководителем массового взрыва сообщения от представителя вспомогательной горно-спасательной команды или профессионального аварийно-спасательного формирования (службы) о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных ПДК, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, а также осмотра мест (места) взрыва.

### 6.12 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА

Осушение карьера, предотвращающее затопление выработанного пространства подземными водами, талым стоком и атмосферными осадками, осуществляется посредством карьерного водоотлива, состоящего из:

- водосборных кюветов;
- зумпфа-накопителя, расположенного в самой низкой части карьерной выемки;
- насосного оборудования;
- водовода из стальных труб, по которым вода из зумпфа подается на поверхность.

Положение всех составляющих системы карьерного водоотведения представлено на листах №2 графических приложений тома 16-12/2-157-ИОСЗ.

В соответствии с п. 997 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности за №505 от 08.12.2020 «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» вместимость водосборника при открытом водоотливе должна рассчитываться не менее чем на 3-х часовой приток.

Согласно п. 6.2 СП 103.13330.2012 нормальный приток к насосным станциям складывается из притока подземных вод, а максимальный – определяется суммированием нормального притока и притока поверхностных вод,

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



образующихся за счет атмосферных осадков, выпадающих на площадь карьера и прилегающей территории в пределах нагорных канав.

Карьерные водосборники и насосные станции следует проектировать исходя из общего притока к карьеру, определяемого по суточному слою осадков, с периодом его однократного превышения 5 лет [п. 8.2 СП 103.13330.2012].

На расчетный, 32-ой год эксплуатации месторождения (конец отработки), объемы таких притоков (п. 8.3.2 настоящего тома) составят:

- нормальный приток 45,6 м<sup>3</sup>/час (1096,13 м<sup>3</sup>/сут),
- максимальный приток – 54,9 м<sup>3</sup>/час (1317,62 м<sup>3</sup>/сут).

Для сбора карьерных вод на нижнем горизонте на отметке +155 м предусматривается организация водосборного зумпфа, оборудуемого насосной станцией из двух насосов ЦНС-60-132 в комплекте с ДЭС АД-100.

Принятые параметры зумпфа – 10,0 м × 10,0 м при глубине 3,0 м, наполнении до 2,5 м, углами откосов 70°, – обеспечивают прием не менее, чем 3-часового максимального притока, согласно условиям безопасного ведения горных работ. Двумя насосами суточный максимальный водоприток может быть откачан за 11 часов.

Борта зумпфа не требуют укрепления, предусматривается их периодическая очистка. При этом должно быть учтено требование СП 103.13330.2012 (п.6.12): вместимость зумпфа следует принимать объемом не менее 5-минутной максимальной подачи одного из насосов.

По требованиям п. 998 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности за №505 от 08.12.2020 [2] суммарная производительность рабочих насосов водоотливной установки должна обеспечить в течение не более 20 ч откачку максимального суточного притока воды. Данное условие выполняется – двумя насосами суточный максимальный водоприток может быть откачан за 11 часов.

Также установка для откачки воды должна иметь резервные насосы с суммарной производительностью, равной 20-25% от рабочих насосов. Поэтому проектом предусматривается использование еще одного насоса ЦНС-60-132,

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
	Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ
						81	

используемого в качестве резервного и легко заменяемого взамен выбывшего.

Представленное насосное оборудование может быть заменено аналогами с соответствующими техническими характеристиками и допущенными к применению на данном объекте.

Детальный расчет дождевого, ливневого, талого и подземного водопритока в карьер произведен в томе 16-12/2-157-ИОСЗ.

Вода откачивается по водоводам из стальных труб  $\varnothing 83$  мм ГОСТ 10704-76. При трубопроводе в одну нитку от одного насоса и расходе  $60 \text{ м}^3/\text{ч}$  скорость подачи воды соответствует нормативной скорости для напорных трубопроводов  $3,32 \text{ м/сек}$  согласно требованиям СП 32.13330.2018 (не менее  $1,0 \text{ м/сек}$  по избежание осадения на стенках труб взвешенных частиц). Трубы укладываются на деревянных лежнях.

### 6.13 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

Карьер по эксплуатации месторождения полевошпатовых руд входит в сырьевой комплекс производства АО «Малышевское рудоуправление». Добытое полезное ископаемое подлежит переработке на мощностях действующего обогатительного цеха АО «МРУ», расположенного на окраине п.г.т Малышева, в связи с чем настоящим проектом не предусматривается возведения каких-либо новых зданий и сооружений для приема и переработки сырья.

Для мелкого ремонта и планово-профилактических работ с горным оборудованием проектом предусмотрена организация площадки ремонта техники площадью  $0,06 \text{ га}$ , а на промплощадке планируется установка мобильного здания «Слесарная мастерская» со складом для хранения необходимых материалов и оборудования для производства осмотров и ремонта техники.

Капитальные ремонты осуществляются специализированными организациями по договорам подряда. Неисправные узлы и детали после ремонта сразу же вывозятся на восстановление или утилизацию. Мелкий текущий ремонт оборудования и плановая профилактика предусмотрены на территории специально площадки вблизи выезда из карьера.

Взам. инв. №							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
Подп. и дата							16-12/2-157-ТХ.ТЧ	82
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	82

Для заправки топливом дизельной техники, постоянно находящейся в карьере, используется автотопливозаправщик АТЗ-10. Заправка топливом автосамосвалов производится на АЗС.

Питание трудящихся привозное с применением одноразовой посуды.

Санитарно-гигиеническое обслуживание трудящихся осуществляется на промплощадке предприятия в здании АБК. Стационарное медицинское обслуживание – в лечебных учреждениях п.г.т. Малышева и г. Асбест по договорам подряда.

Транспортирование добытой горной массы будет осуществляться по проектируемым и уже существующим автодорогам. Технические условия проектирования карьерных автодорог приняты в соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт».

#### **6.14 СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА**

Специальных мероприятий по проветриванию карьера не предусматривается. Ввиду климатических характеристик и положения карьерной выемки проветривание карьера происходит естественным способом.

#### **6.15 СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ ГОРНО-ДОБЫЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТРУДОВЫХ КАДРАХ**

Настоящим проектом явочная численность трудящихся определена в соответствии с принятым объемом работ и при режиме работы карьера 7 дней в неделю в 2 смены продолжительностью 12 часов с 1-часовым перерывом на обед.

Списочная численность оценена исходя из режима работы предприятия, коэффициентов списочного состава (2,17 для рабочих профессий), потребностей производственных процессов и в соответствии с действующим российским законодательством.

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

Таблица 6.24 - Расстановка штата работающих по карьере

Наименование	Явочное число трудящихся, чел			Списочный состав	Группа производственного процесса
	по сменам		Итого		
	1	2			
<b>I Рабочие</b>					
<b>Основное производство</b>					
Машинист бурового станка	1	1	2	5	2Г
Машинист экскаватора Hyundai R330	1	1	2	5	1В
Машинист экскаватора Hitachi ZX300	1	1	2	5	1В
Водитель погрузчика LONKING CDM860	1	1	2	5	1В
Машинист бульдозера Четра Т-11.02 ЯБР-1	1	2	3	7	1В
Водитель автосамосвала грузоподъемностью 25 тонн	7	7	14	31	1В
Водитель поливомоечной машины	1	1	2	5	1В
Взрывник	1	0	1	3	2Г
Помощник взрывника	1	0	1	3	2Г
Горнорабочий	1	1	2	5	2Г
<b>Вспомогательные службы</b>					
Слесарь-дежурный по ремонту оборудования	1	1	2	5	2Г
Электрослесарь	1	1	2	5	2Г
Охранник	1	1	2	5	1Б
Водитель топливозаправщика	1	1	2	5	1В
<b>Итого рабочих</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>94</b>	-
<b>II Руководители, специалисты, служащие</b>					
Начальник карьера (к-нт списочного состава - 1,0)	1	0	1	1	1а
Мастер производственного участка	1	1	2	5	1а
<b>Итого ИТР</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	-
<b>ВСЕГО трудящихся</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	-

Максимальная явочная численность работников карьера приходится на 1-ую (дневную) смену и составляет 22 человека: 20 рабочих и 2 ИТР.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление РФ №87 от 16.08.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых. Утверждены Приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 №505.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности при производстве, хранении, и применении взрывчатых материалов промышленного назначения. Утверждены Приказом Ростехнадзора от 03.12.2020 №494.

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов». Утверждены Приказом Ростехнадзора №439 от 13.11.2020.

5. Зуев А.В., Тагаров А.В., Озерский А.Ю. и др. Разведочные работы на Кедровом месторождении полевошпатового сырья. Отчет с подсчетом запасов и ТЭО постоянных разведочных кондиций по состоянию на 01.07.2020 г. В 3-х книгах. Г. Красноярск: АО «Красноярскгеология», 2020 год.

6. Проект опытно-промышленной разработки Кедрового месторождения полевошпатового сырья. Г. Екатеринбург: ООО «Унипромедь-инжиниринг», 2016 год.

7. Корректировка «Проекта опытно-промышленной разработки Кедрового месторождения полевошпатового сырья». Г. Екатеринбург: ООО «ГеоТехноген-Проект», 2018 год.

8. Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Карьер опытно-промышленной разработки Кедрового месторождения полевошпатового сырья АО «МРУ». Г. Екатеринбург: ООО «Унипромедь-инжиниринг», 2018 год.

9. Технический проект на отработку запасов полевошпатовых руд месторождения «Кедровое» открытым способом. Г. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2021 год.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
					85								

10. План развития горных работ на 2023 год. Пгт Малышева: АО «Малышевское рудоуправление», 2022 год.

11. Технологический регламент. Разработка технологического регламента на обогащение полевошпатового сырья месторождения «Кедровое». Екатеринбург: ОАО «Уралмеханобр», 2020 год.

12. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации. 83-20-ИЭИ4.1.1, ООО «Уралгеопроект», Екатеринбург, 2021.

13. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации. 82-20-ИГИ «Уралгеопроект», Екатеринбург, 2021.

14. Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. – М: Недра, 1975. – 279 с.

15. Типовой проект производства буровзрывных работ в карьере опытно-промышленной разработки Кедрового месторождения полевошпатового сырья АО «Малышевское рудоуправление». АВТ-УралСервис, 2019 г.

16. СНиП 2.09.04-87\*. Административные и бытовые здания.

17. Отраслевая инструкция по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче. ВНИИнеруд, 1974 год.

18. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85.

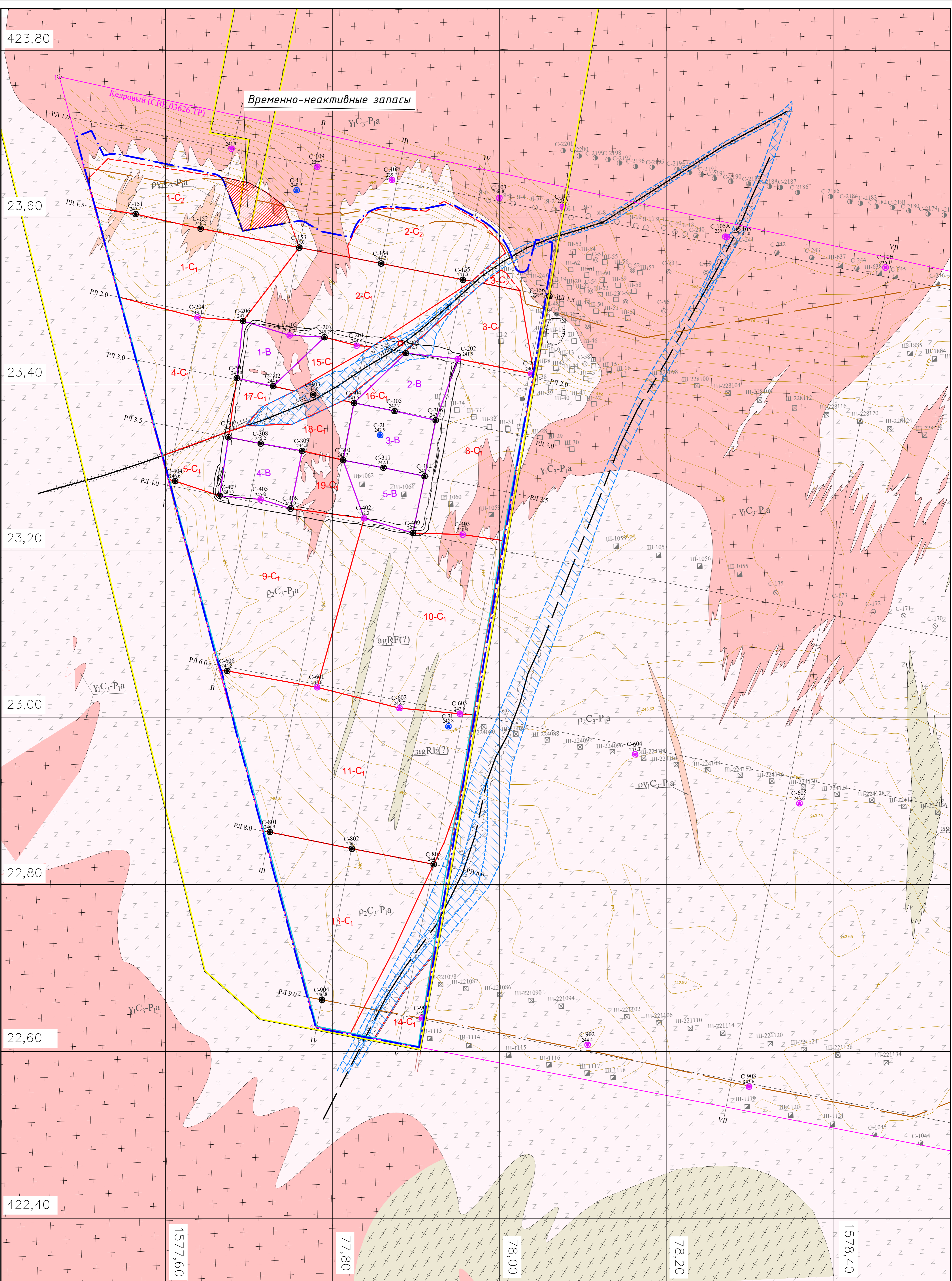
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					16-12/2-157-ТХ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.



## ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАЗДЕЛА 6

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



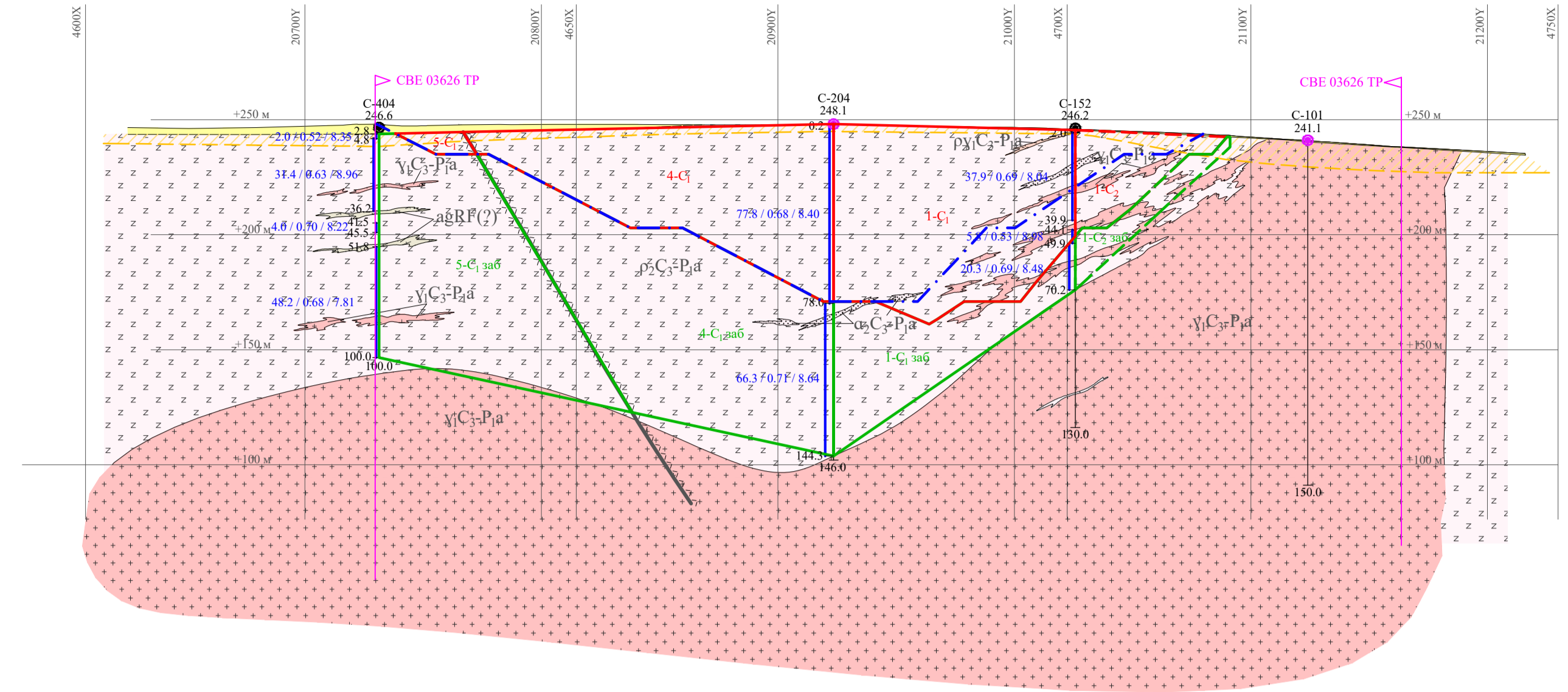
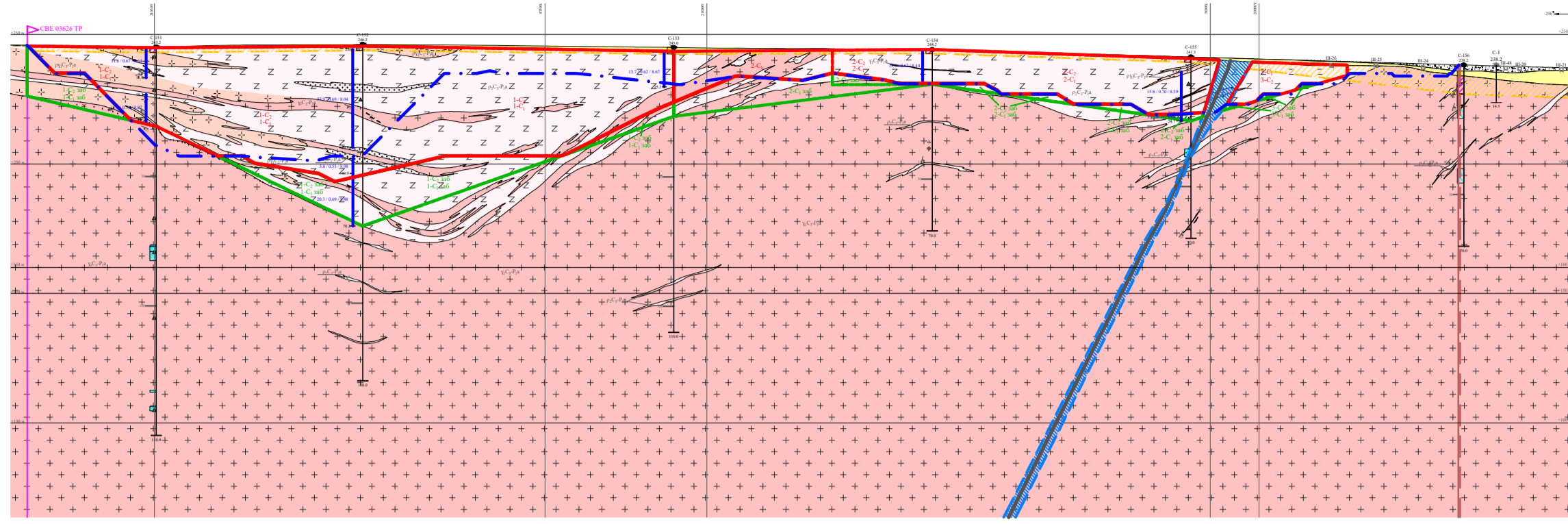


				<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>			
				<b>АО «Мальшевское рудоуправление»</b>			
Изм. Кол.ч/	Лист/ввод.	Подп.	Дата	<b>Месторождение "Кедровое"</b>	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев		01.12.23		<b>П</b>	<b>01</b>	
Проверил	Исаков		01.12.23				
Н.контр.	Костин		01.12.23	<b>Геологический план</b>			<b>ИГД Уро РАН</b>
ГИП	Мусягина		01.12.23	<b>1 : 2 000</b>			

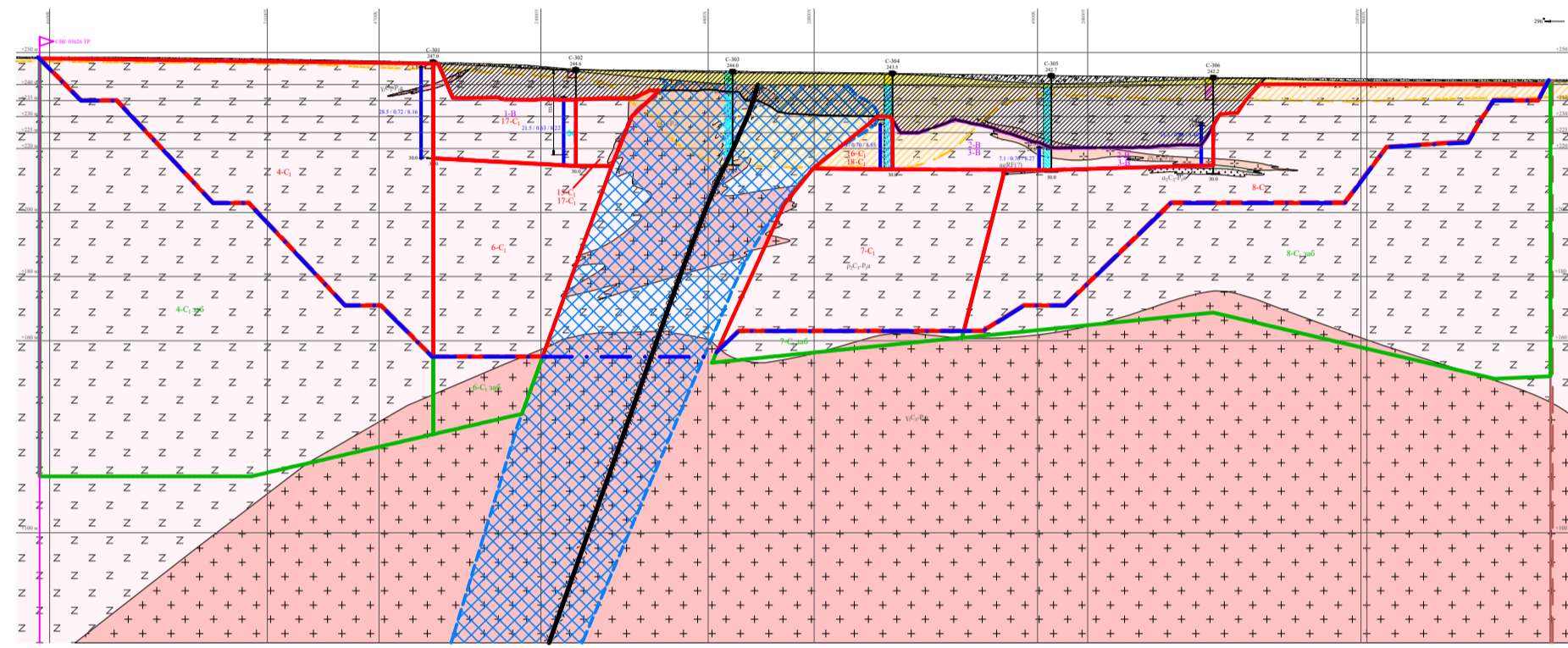


# Продольный I

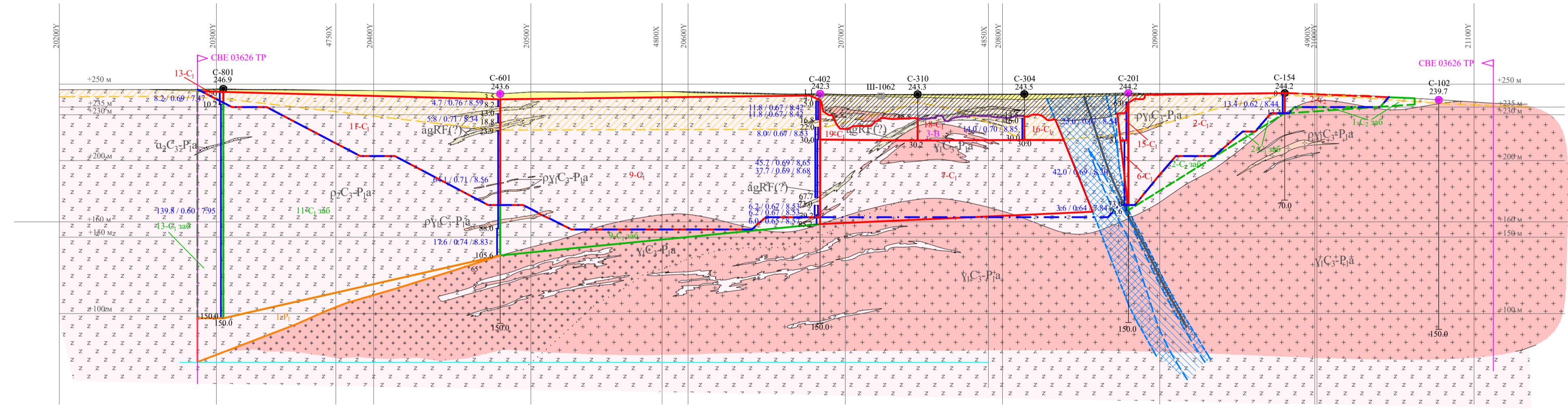
1.5



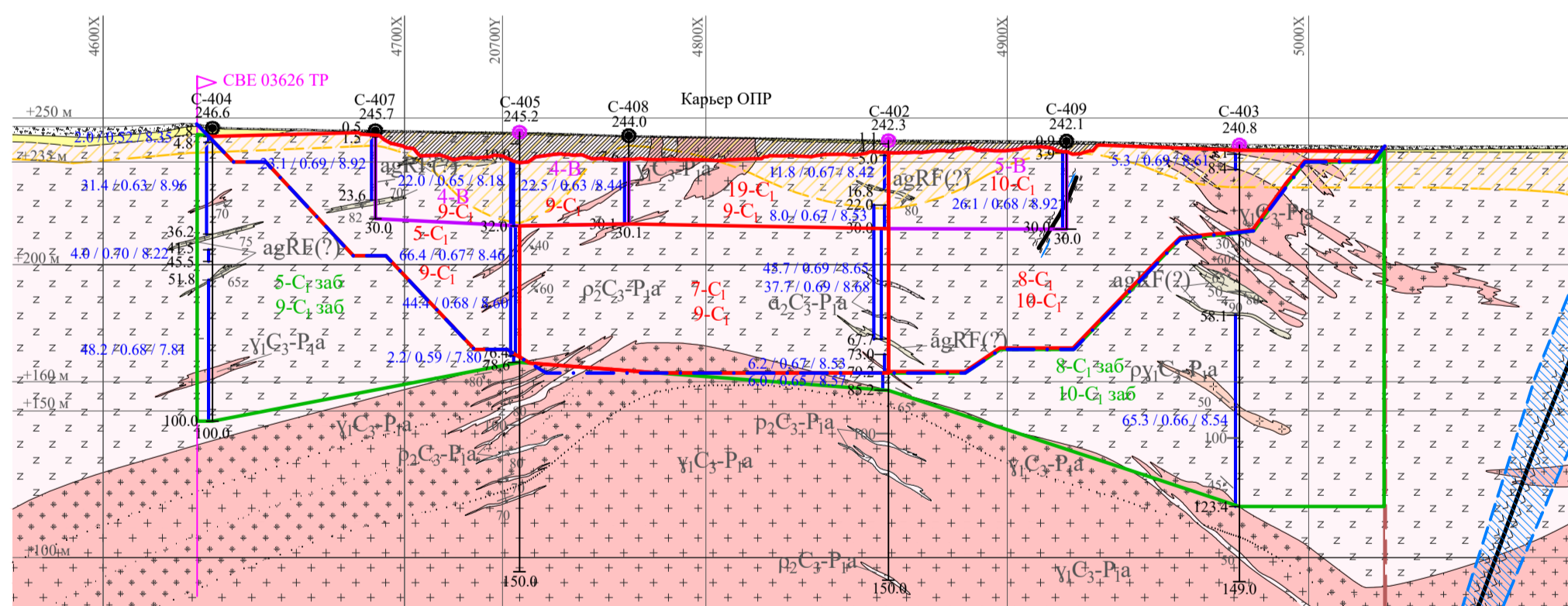
3,0



# Продольный III



4,0



## Условные обозначения

**Контуры подсчетных блоков с запасами по данным разведки**

- Балансовых категории В
- Балансовых категорий C1 (а), C2 (б)
- Забалансовых категорий C1 (а), C2 (б)
- Подписи подсчетных блоков с указанием номера-категории запасов и балансовой принадлежности
- Контуры подсчетных блоков с запасами по данным разведки (для проекции на горизонтальную плоскость)
- блоки, выходящие на поверхность (а)
- блоки, не выходящие на поверхность (б)

**Литологическая колонка на скважинах**

- Элювиально-делювиальные отложения
- Кора выветривания
- Зона окисления
- Плагинейсы биотитовые
- Пегматиты калишпат-плагноклазовые
- Аплиты
- Граниты пегматоидные, мусковитовые
- Граниты мелкозернистые двуслюдяные порфиroidные
- Граниты биотитовые, двуслюдяные
- Аргиллизация пород (а - умеренная, б - интенсивная)
- Кварц жильный

**Для геологических и подсчетных планов и разрезов**

- Четвертичные отложения: пески, супеси, суглинки с щебнем и древесиной
- Средний рифей (?)
- Плагинейсы биотитовые
- Интрузивные образования. Поздний карбон-ранняя пермь. Аудейский комплекс
- Вторая фаза
- Аплиты, гранит-аплиты
- Пегматиты микроклин-альбитовые
- Первая фаза
- Граниты пегматоидные, мусковитовые
- а - граниты мусковит-биотитовые, средне-крупнозернистые
- б - граниты мусковит-биотитовые, мелкозернистые двуслюдяные порфиroidные

**Геологические границы между разновозрастными подразделениями и литологическими разностями:**

- достоверные
- предполагаемые
- фациальные

**Литологическая колонка**

Номер скважины: C-408, 244.0  
 Абсолютная отметка устья скважины: 244.0  
 Устье скважины

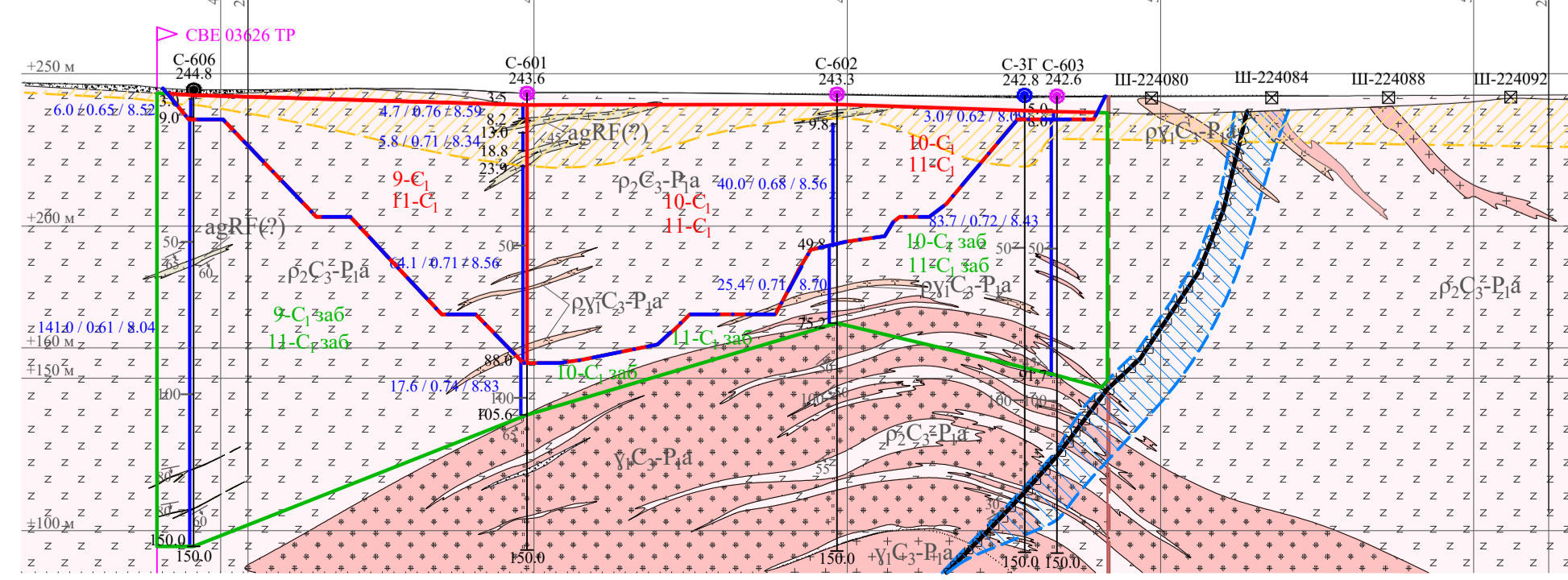
Начало рудного интервала, м: 2.3  
 Интервал глубины, м: 27.8 / 0.67 / 8.36  
 Рудный интервал по выработке (Fe2O3 <= 0.9%, K2O+Na2O >= 7.5%)  
 Мощность рудного интервала, м  
 Среднее содержание Fe2O3, % в рудном интервале  
 Среднее содержание K2O+Na2O, % в рудном интервале  
 Конечный интервал, м: 30.1  
 Глубина скважины, м: 30.1

Содержание в пробе K2O+Na2O, %  
 Содержание в пробе Fe2O3, %  
 Длина пробы, м  
 Номер пробы

Колонка содержаний K2O+Na2O в пробах  
 K2O+Na2O >= 8.0%, K2O+Na2O <= 7.5%

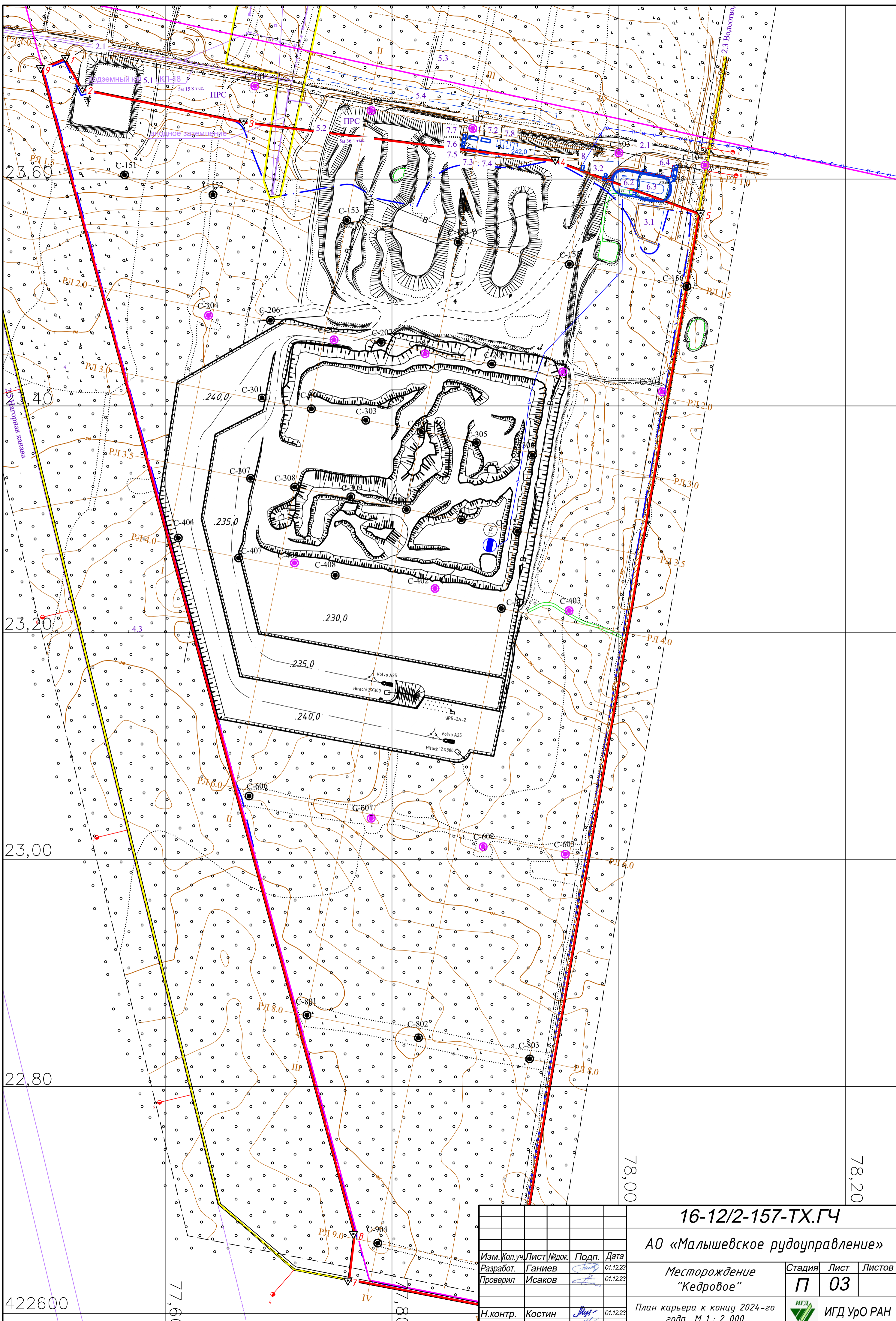
Колонка содержаний Fe2O3 в пробах  
 Fe2O3 <= 0.9%, Fe2O3 > 0.9%

6,0



				<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>		
				<b>АО «Мальшевское рудоуправление»</b>		
Изм.	Коп.	уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ.	Ганиев					01.12.23
Проверил	Исаков					01.12.23
				<b>Месторождение "Кедровое"</b>		Стация
				<b>П</b>		Лист
				<b>02</b>		Листов
				Геологические разрезы про профилем М 1:2000		
Н.контр.	Костин					01.12.23
ГИП	Мухоморова					01.12.23
				ИГД Уро РАН		
				Формат А1		





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					01.12.23
					01.12.23
					01.12.23
					01.12.23

**16-12/2-157-ТХ.ГЧ**

**АО «Мальшевское рудоуправление»**

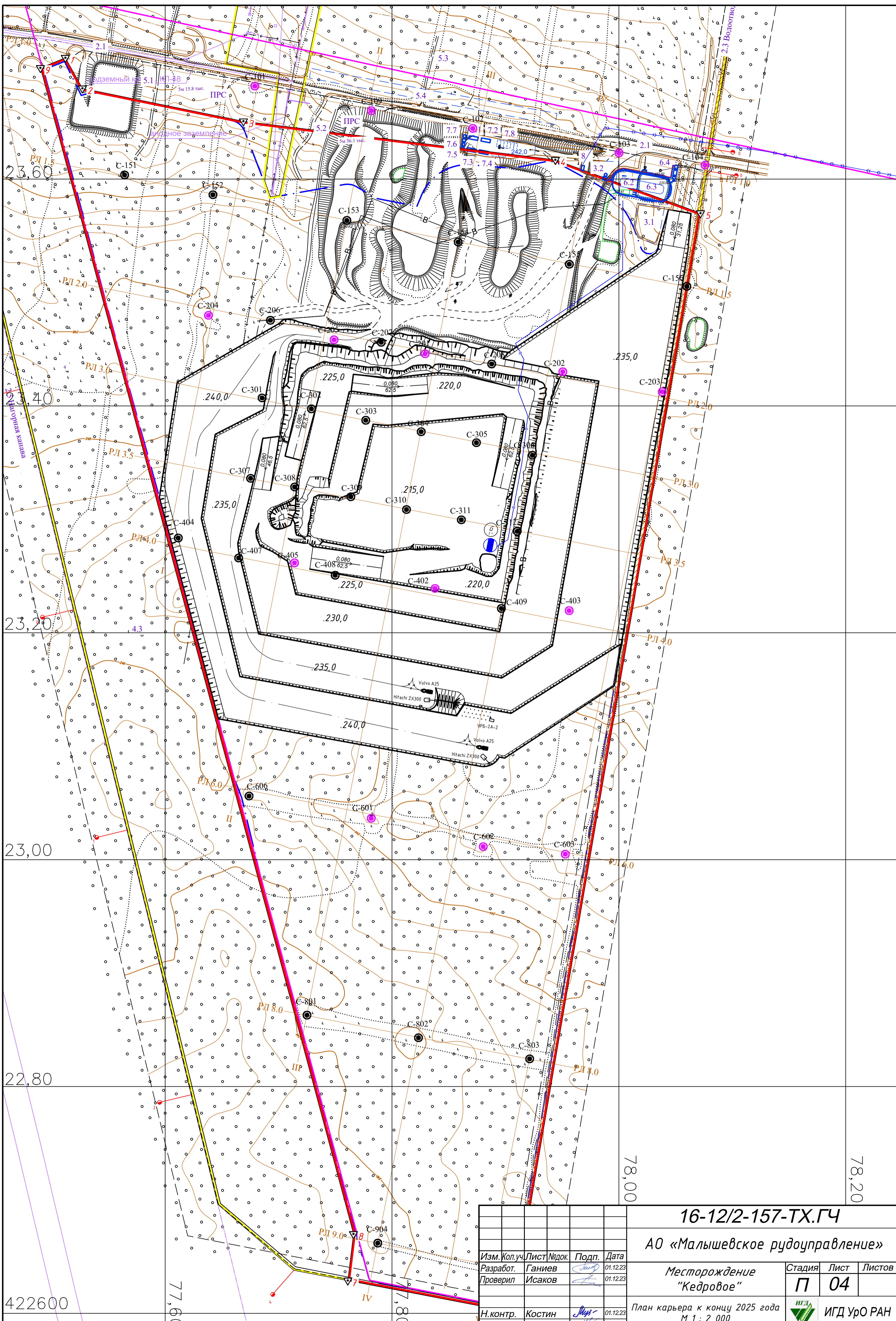
**Месторождение "Кедровое"**

Стадия	Лист	Листов
<b>П</b>	<b>03</b>	

План карьера к концу 2024-го года М 1 : 2 000

ИГД УРО РАН

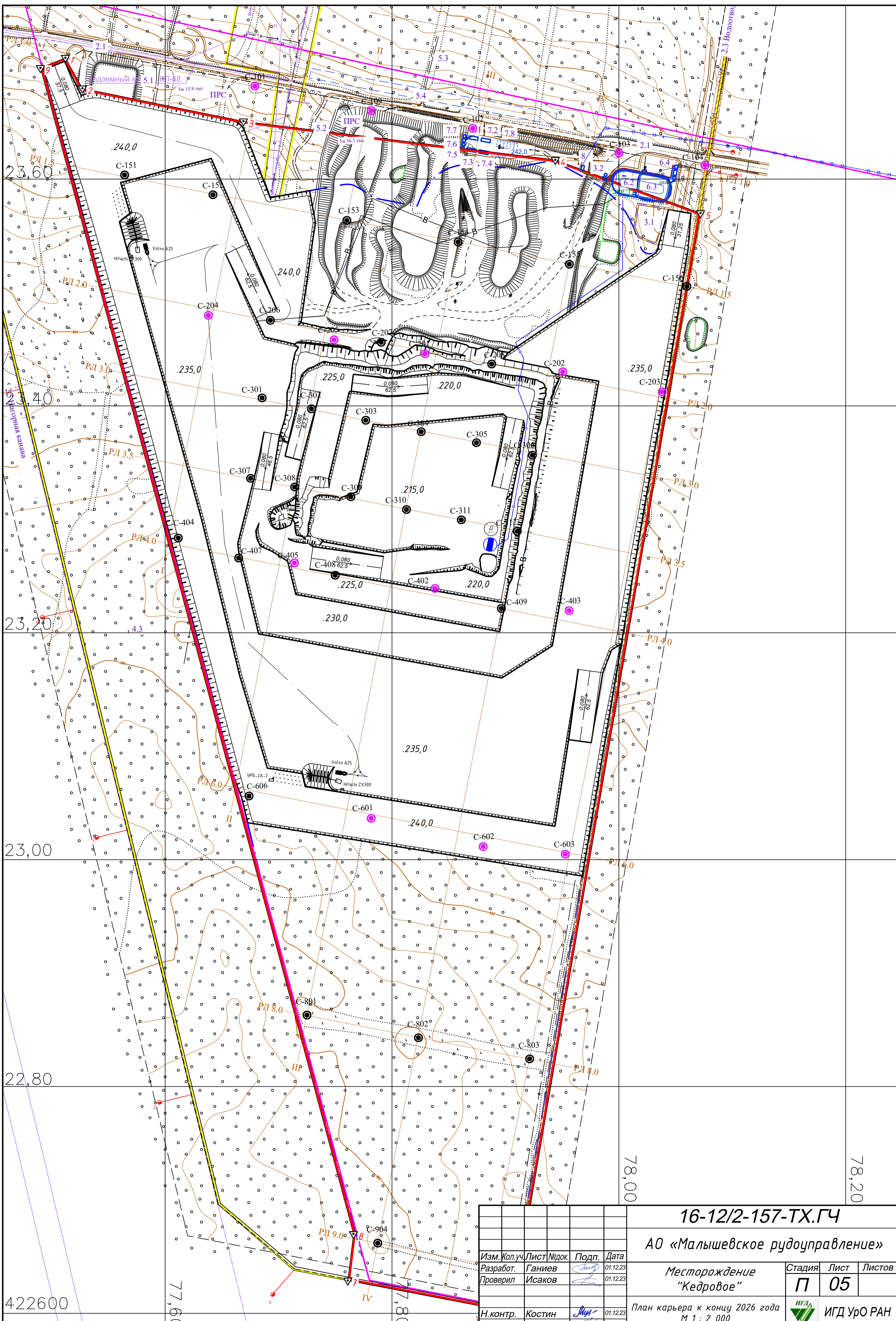




Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					01.12.23
Разработ.		Ганиев			01.12.23
Проверил		Исаков			01.12.23
Н.контр.		Костин			01.12.23
ГИП		Мусихина			01.12.23

<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>		
АО «Мальшевское рудоуправление»		
Месторождение "Кедровое"		
Стадия	Лист	Листов
П	04	
План карьера к концу 2025 года М 1 : 2 000		
ИГД УРО РАН		ИГД УРО РАН

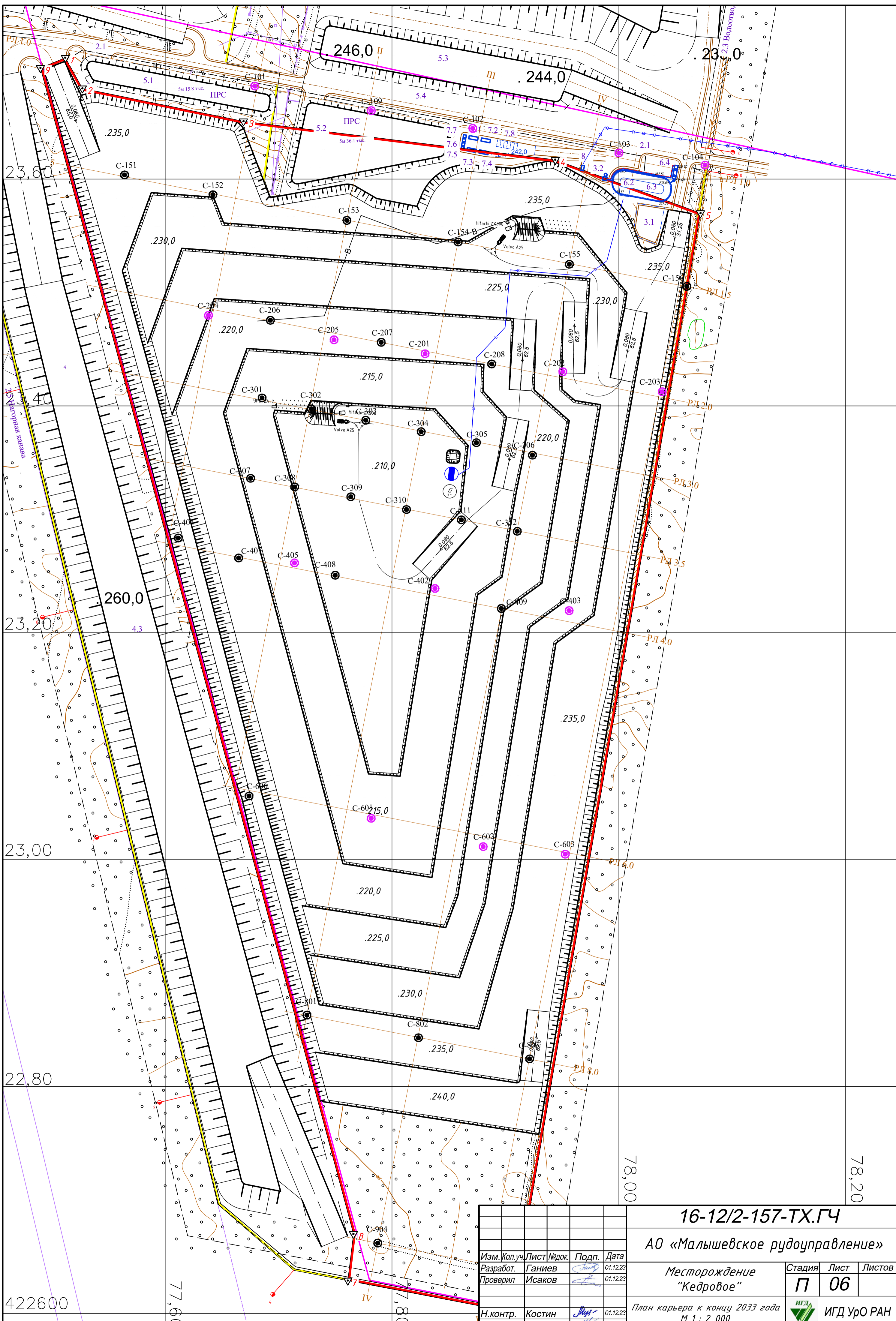





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ.	Ганиев			<i>[Signature]</i>	01.12.23
Проверил	Исаков			<i>[Signature]</i>	01.12.23
Н.контр.	Костин			<i>[Signature]</i>	01.12.23
ГИП	Мусихина			<i>[Signature]</i>	01.12.23

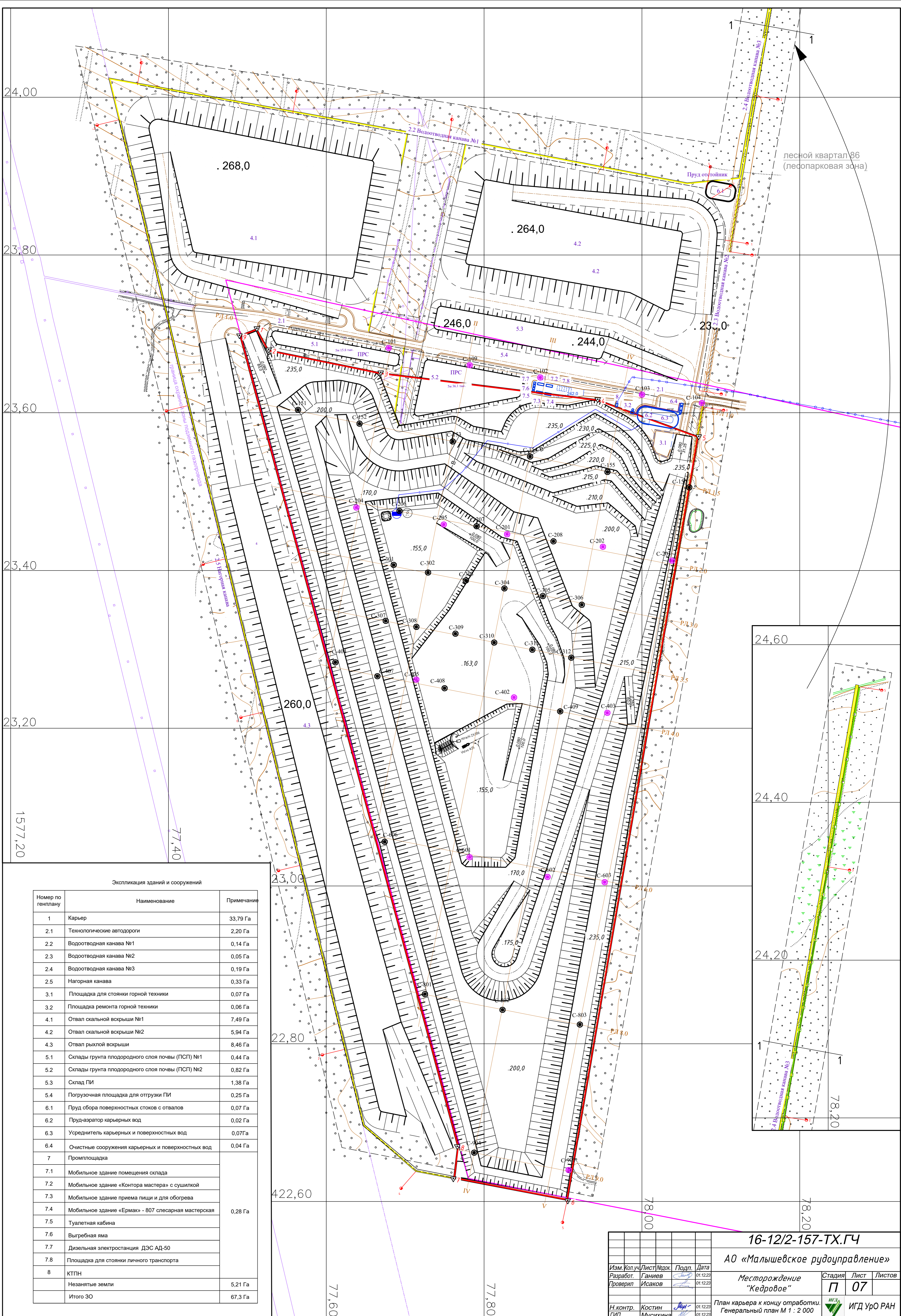
<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>		
АО «Мальшевское рудоуправление»		
Месторождение "Кедровое"		
Стадия	Лист	Листов
<b>П</b>	<b>05</b>	
План карьера к концу 2026 года М 1 : 2 000		
		ИГД Уро РАН





				<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>					
				АО «Мальшевское рудоуправление»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Месторождение "Кедровое"	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев			<i>[Signature]</i>	01.12.23		План карьера к концу 2023 года М 1 : 2 000	<b>П</b>	<b>06</b>
Проверил	Исаков			<i>[Signature]</i>	01.12.23	 ИГД Уро РАН			
Н.контр.	Костин			<i>[Signature]</i>	01.12.23				
ГИП	Мусихина			<i>[Signature]</i>	01.12.23				

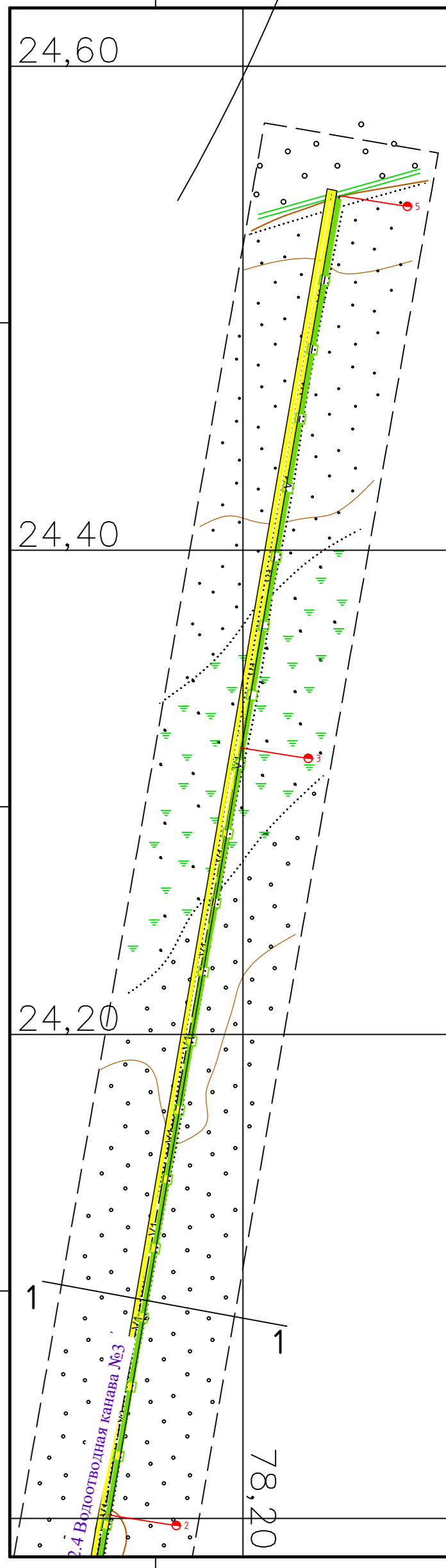




лесной квартал 86  
(лесопарковая зона)

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



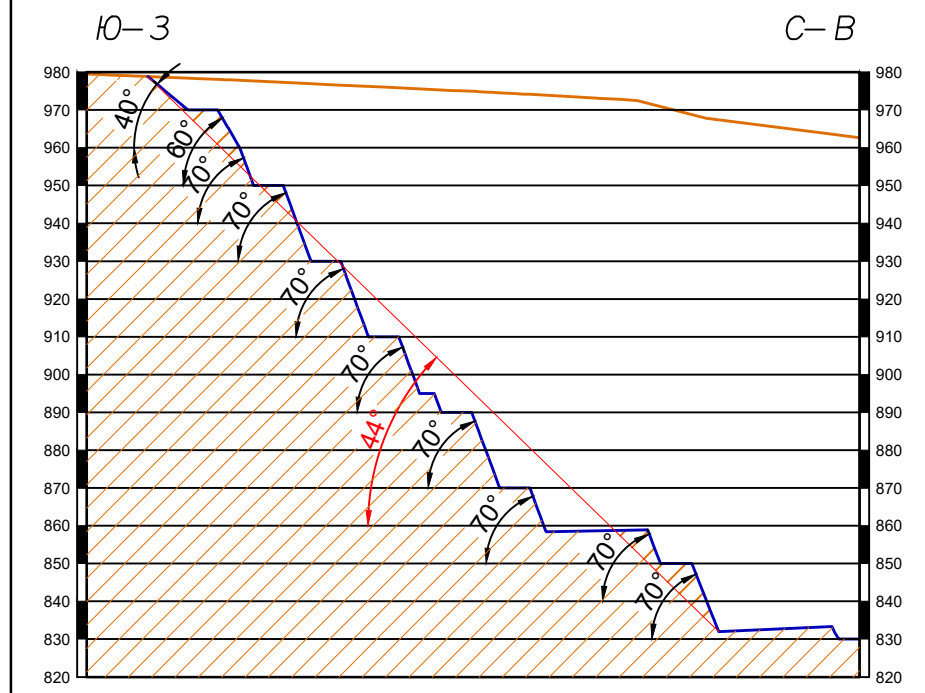
**16-12/2-157-ТХ.ГЧ**

**АО «Мальшевское рудоуправление»**

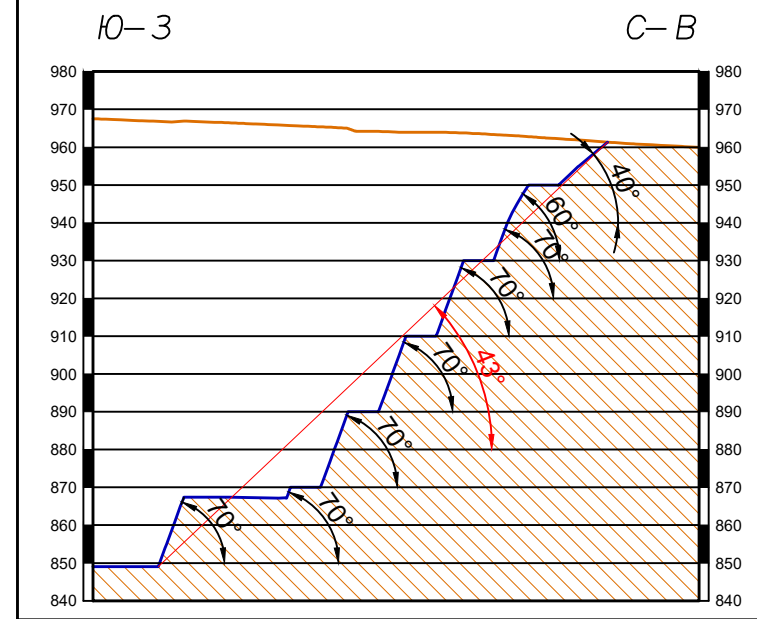
Изм. Кол.уч.	Лист/Ведок.	Подп.	Дата	<b>Месторождение "Кедровое"</b>	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев		01.12.23		<b>П</b>	<b>07</b>	
Проверил	Исаков		01.12.23				
Н.контр.	Костин		01.12.23	План карьера к концу отработки. Генеральный план М 1 : 2 000			 ИГД Уро РАН
ГИП	Мусихина		01.12.23				



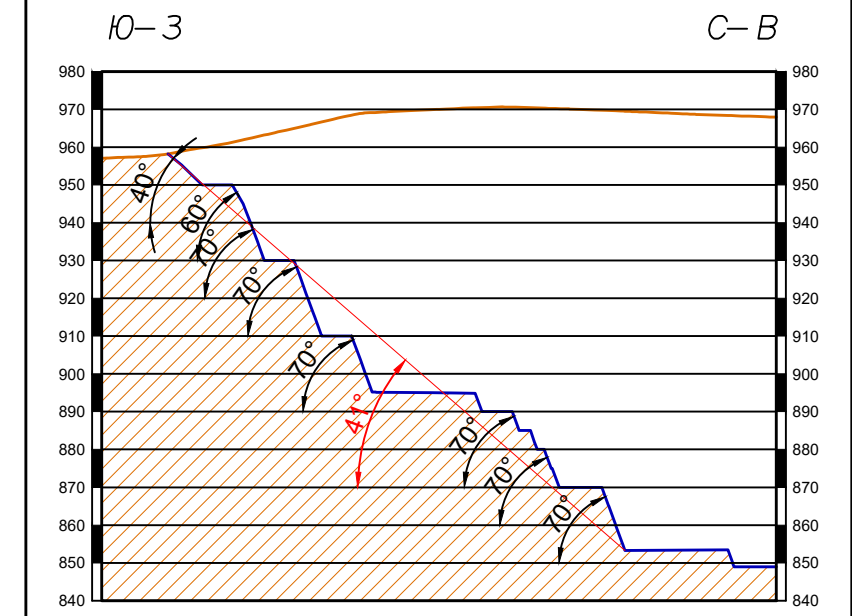
Разрез по линии 1-1



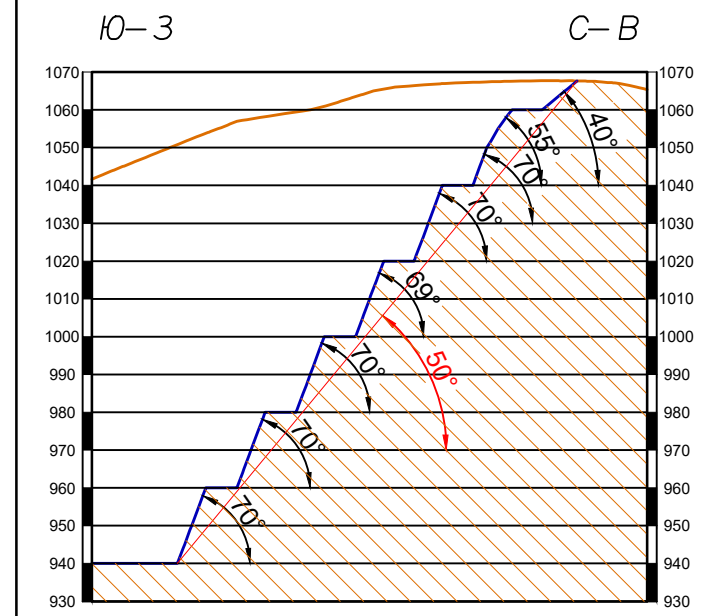
Разрез по линии 2-2



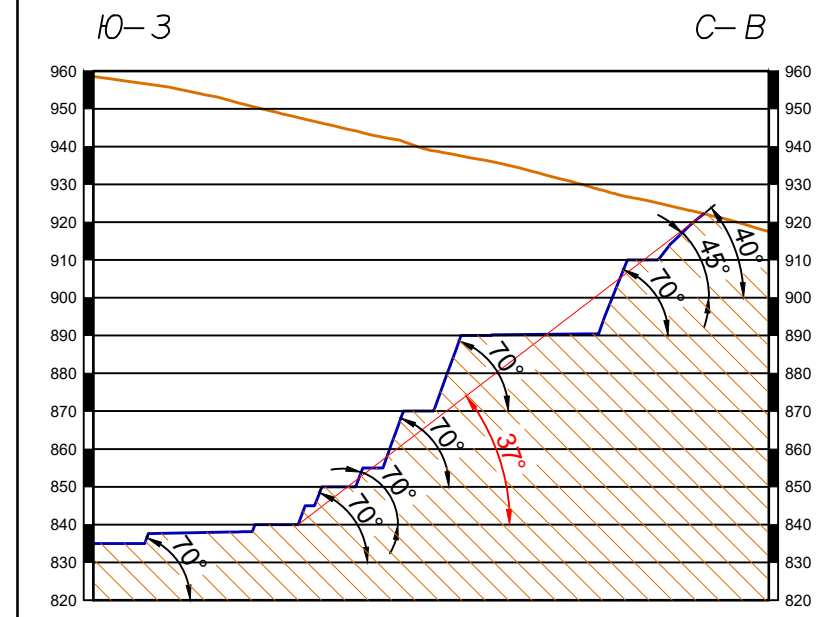
Разрез по линии 3-3



Разрез по линии 4-4



Разрез по линии 5-5



16-12/2-157-ТХ.ГЧ

АО «Малышевское рудоуправление»

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разработ.		Ганиев		<i>Ганиев</i>	01.12.23
Проверил		Исаков		<i>Исаков</i>	01.12.23
Н.контр.		Костин		<i>Костин</i>	01.12.23
ГИП		Мусихина		<i>Мусихина</i>	01.12.23

Месторождение  
"Кедровое"

Стадия	Лист	Листов
П	08	

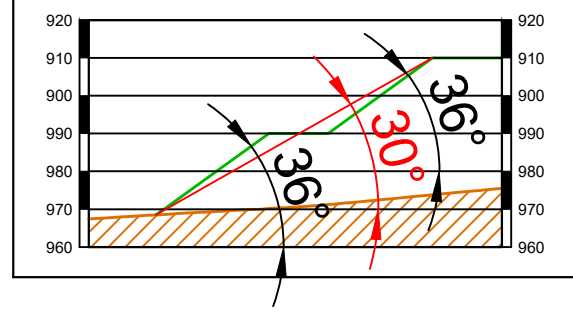
Разрезы по бортам карьеров  
М 1 : 2000



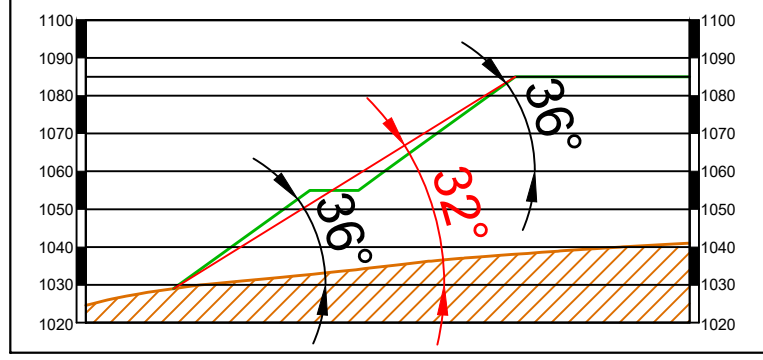
ИГД УрО РАН



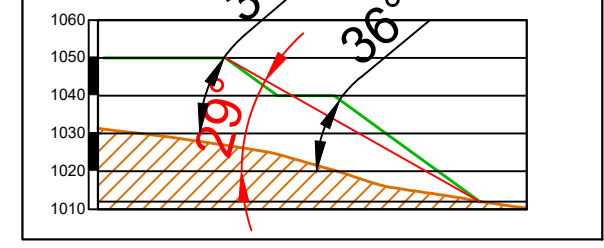
Разрез по линии Г-Г



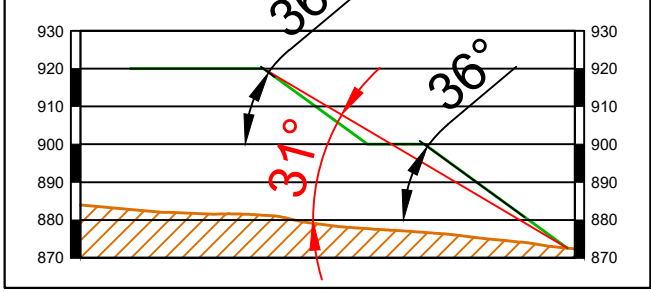
Разрез по линии Д-Д



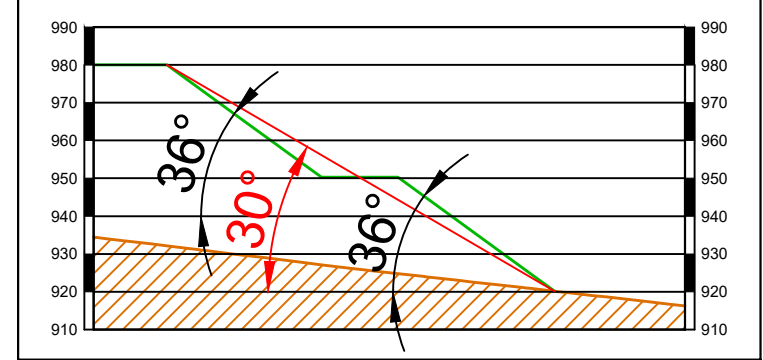
Разрез по линии Е-Е



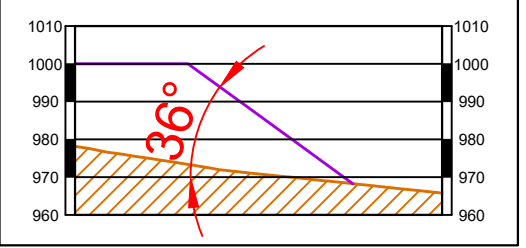
Разрез по линии З-З



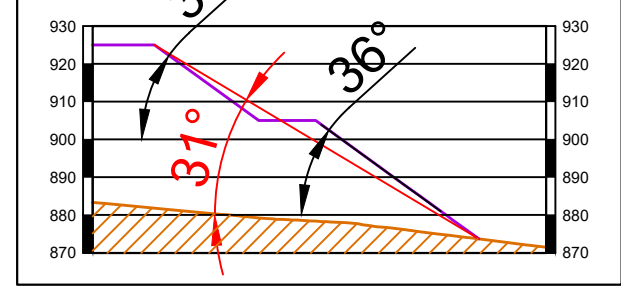
Разрез по линии И-И



Разрез по линии К-К



Разрез по линии Л-Л



						<b>16-12/2-157-ТХ.ГЧ</b>			
						АО «Малышевское рудоуправление»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Месторождение "Кедровое"	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Ганиев		<i>Ганиев</i>	01.12.23		Разрезы по отвалам М 1 : 2000	<b>П</b>	<b>09</b>
Проверил		Исаков		<i>Исаков</i>	01.12.23				
Н.контр.		Костин		<i>Костин</i>	01.12.23				
ГИП		Мусихина		<i>Мусихина</i>	01.12.23				



ИГД УрО РАН

Схема обработки рыхлой вскрыши М 1 : 500

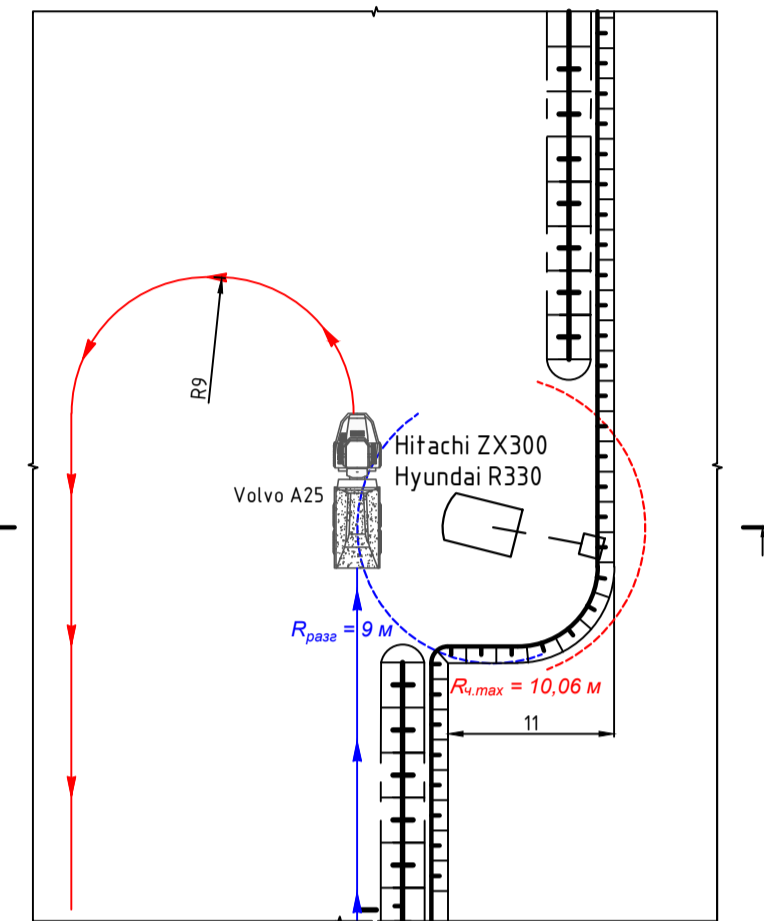
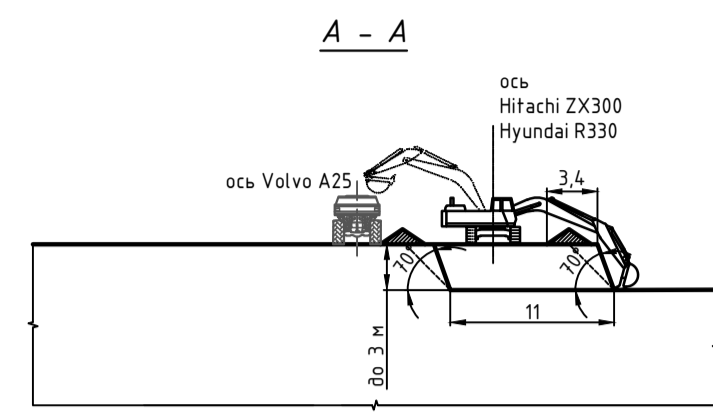


Схема обработки скальной вскрыши и руды 5-метровыми уступами М 1 : 500

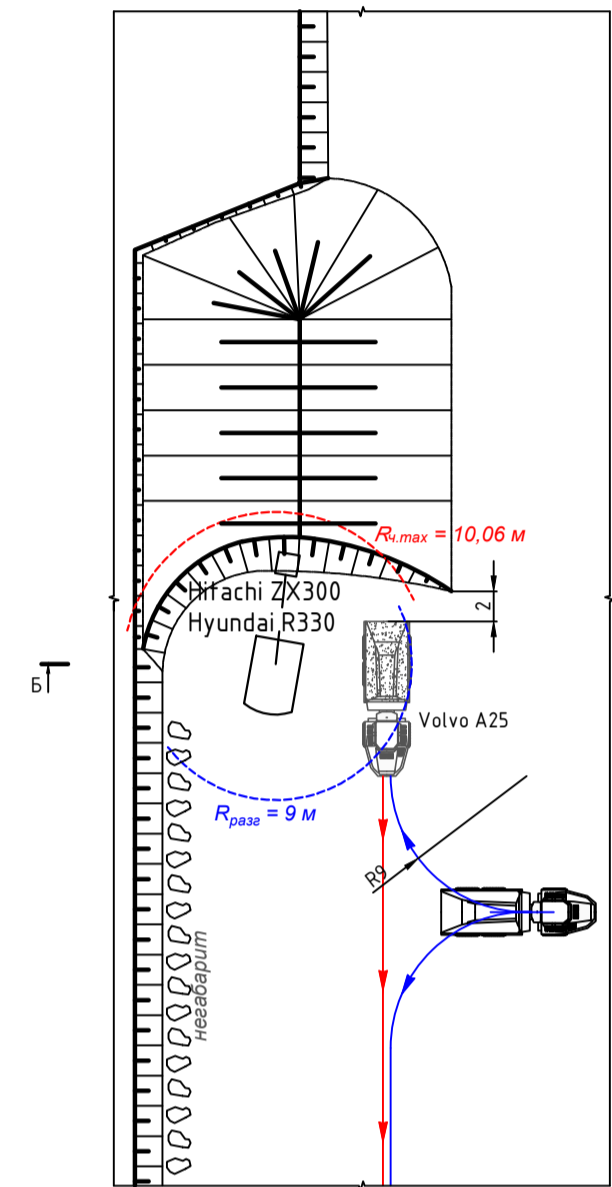
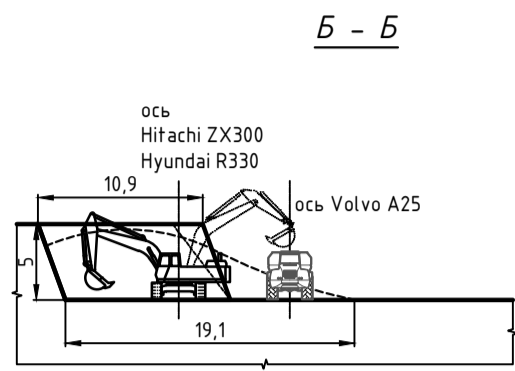
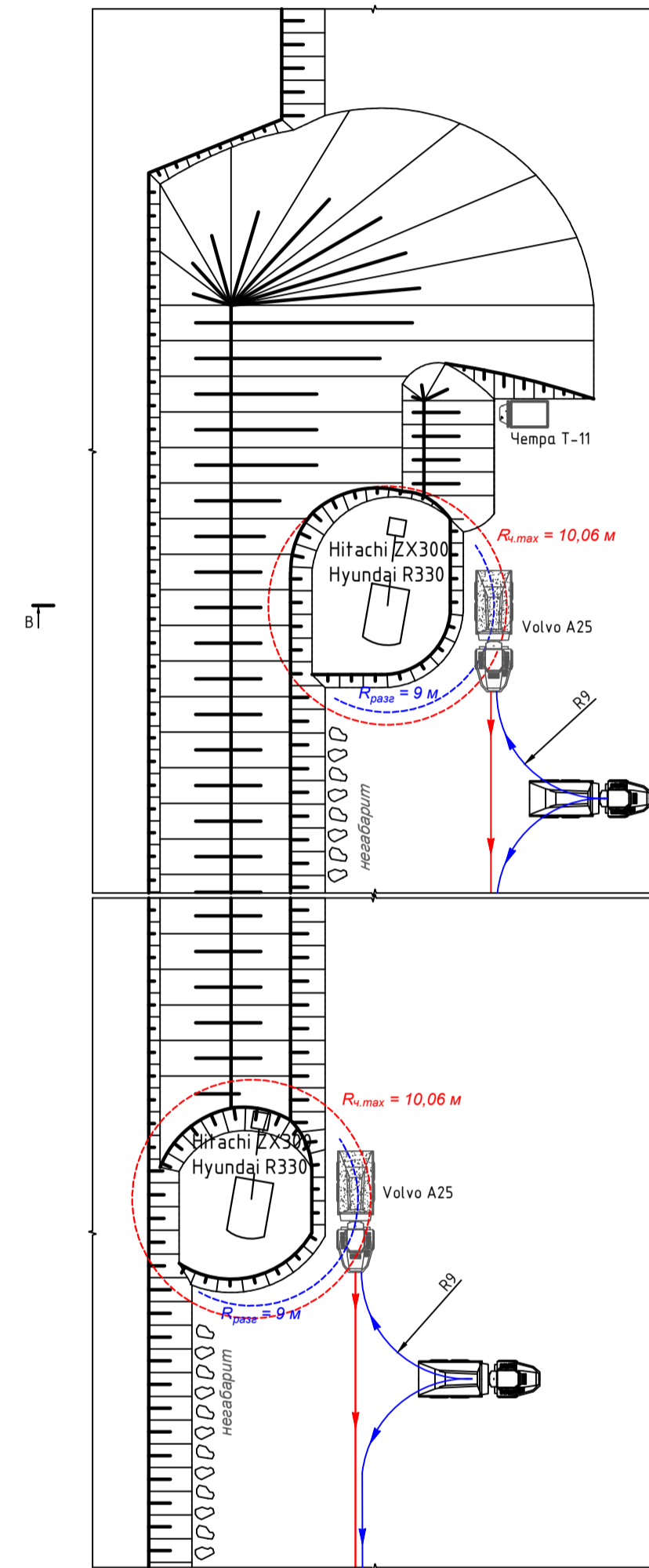
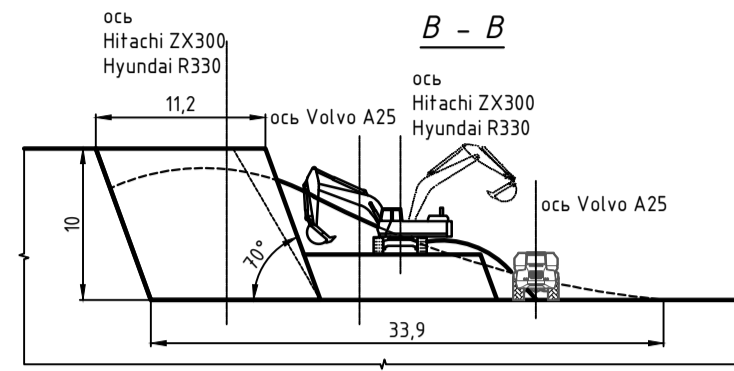
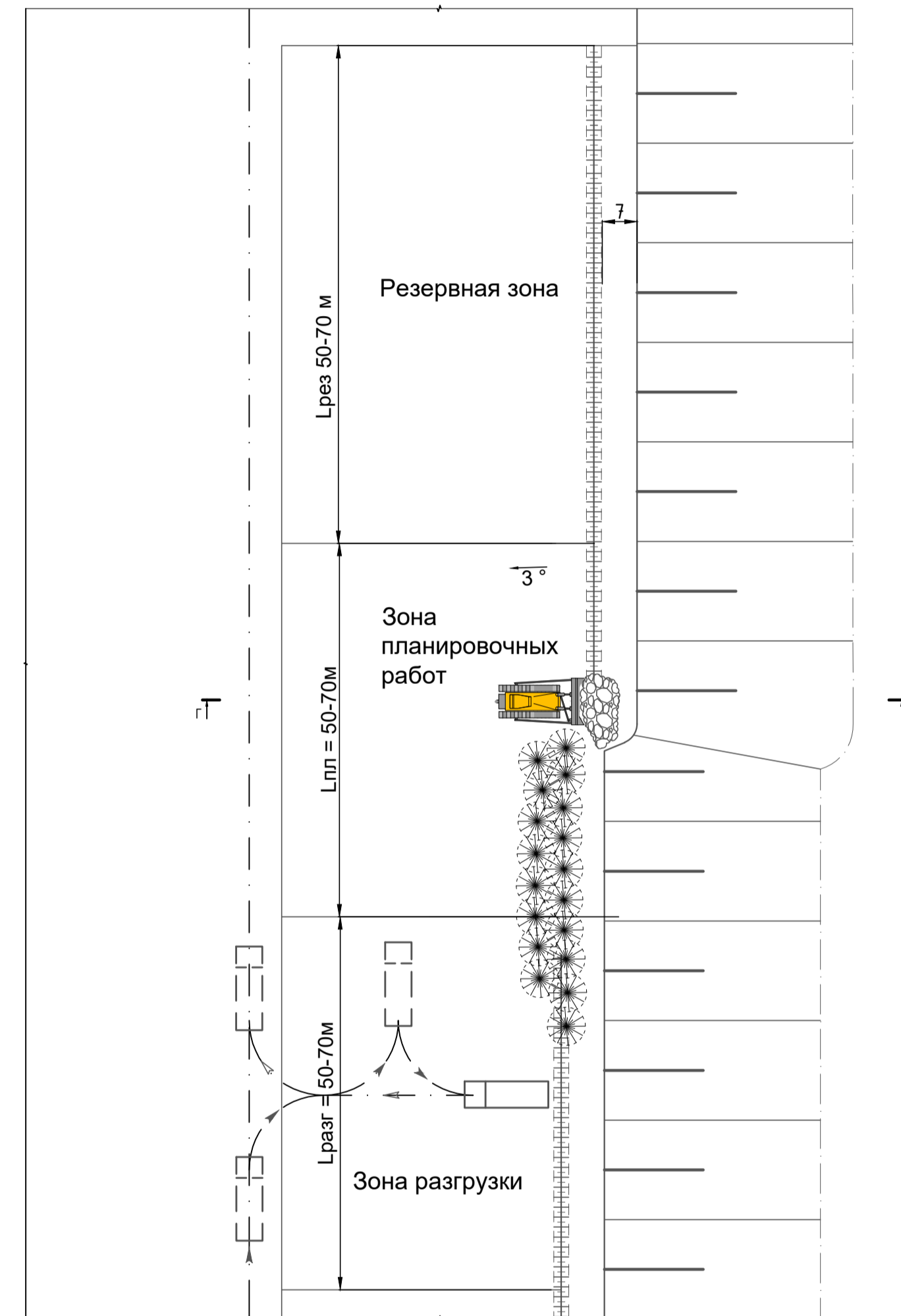
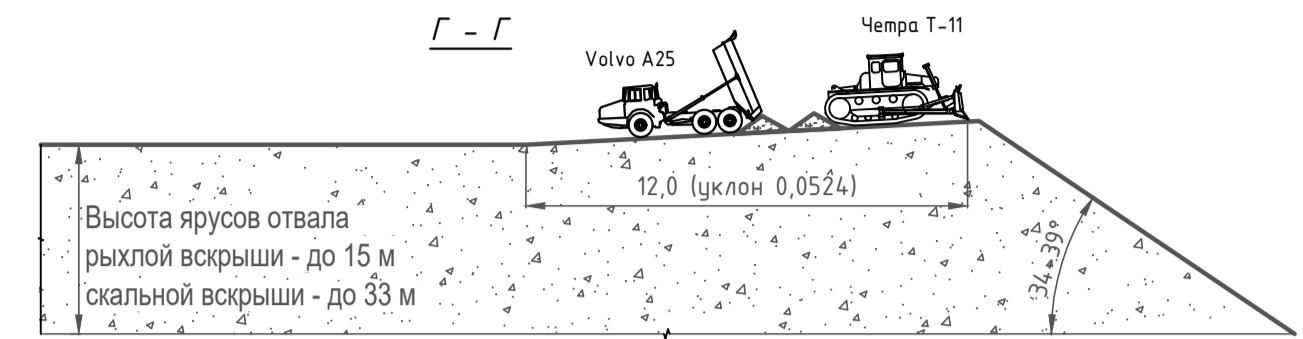


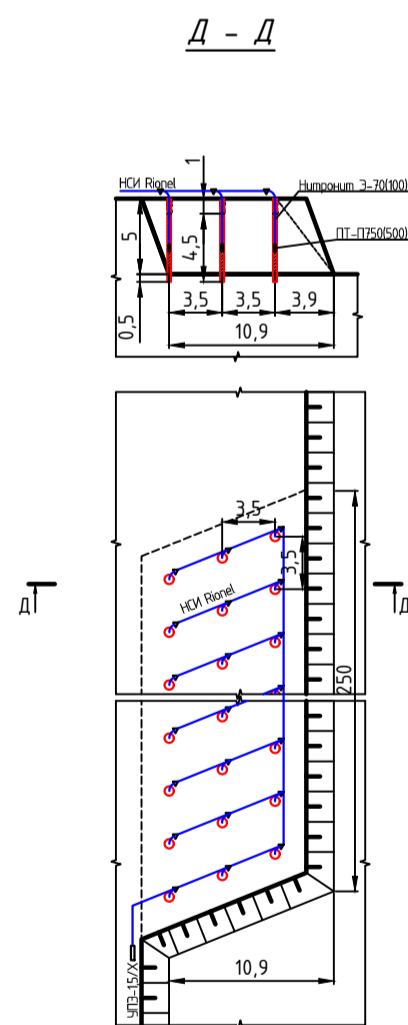
Схема обработки скальной вскрыши и руды 10-метровыми уступами М 1 : 500



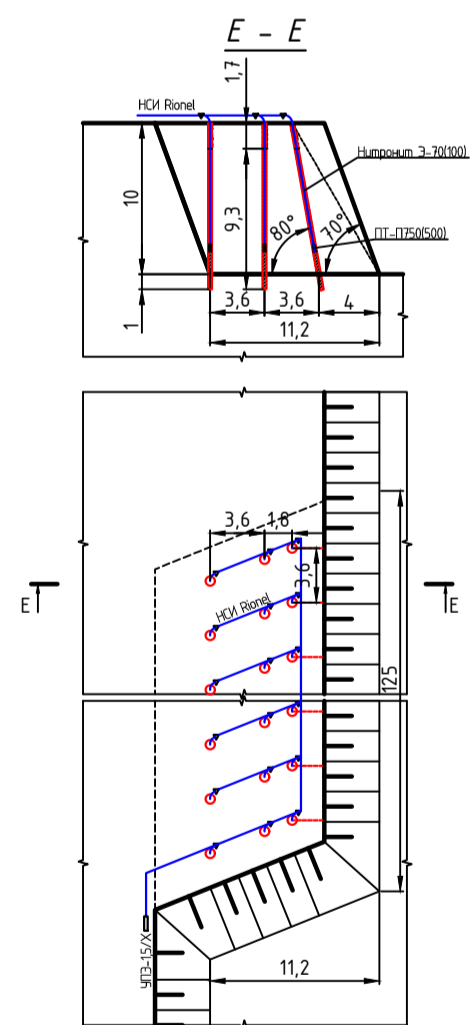
Технологическая схема отвалообразования 1:500



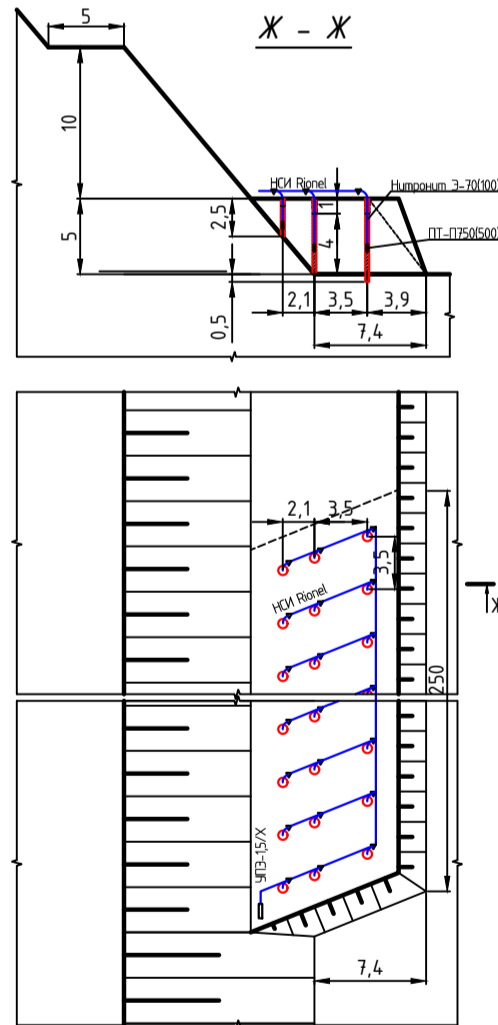
Конструкция взрывных скважин и бурового блока для 5-метровых уступов М 1 : 500



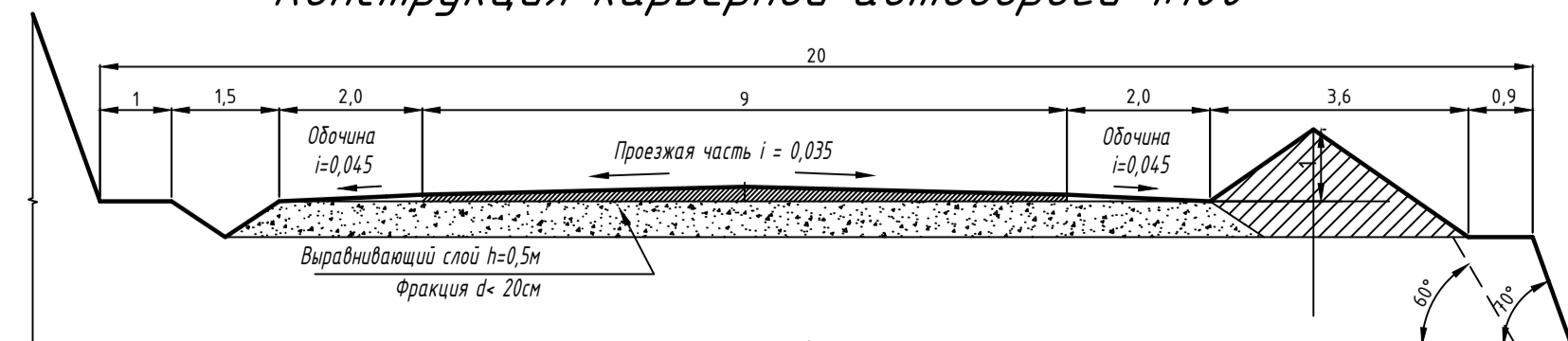
Конструкция взрывных скважин и бурового блока для 10-метровых уступов М 1 : 500



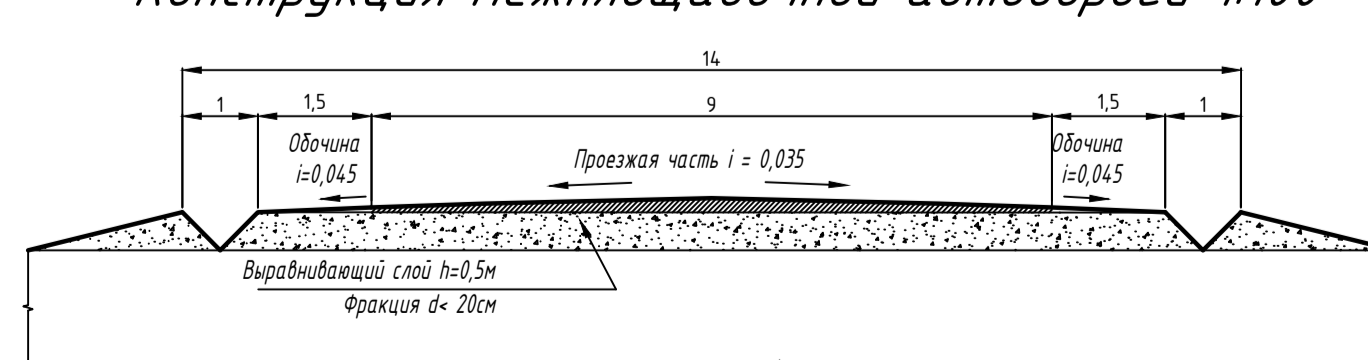
Паспорт бурового блока при формировании контурного откоса М 1 : 500



Конструкция карьерной автодороги 1:100



Конструкция межплощадочной автодороги 1:100



16-12/2-157-ТХ.ГЧ				АО «Малышевское рудоуправление»					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Месторождение "Кедровое"	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Ганиев	1	01.12.23		01.12.23		П	10	
Проверил	Исаков								
Н.контр.	Костин				01.12.23	Технологические схемы ведения горных работ	ИГД	ИГД УрО РАН	Формат А1
ГИП	Мусихина				01.12.23				