

**Общество с ограниченной ответственностью
«НПЦ Уралгеопроект»**

Свидетельство №11079 от 14.09.2015г.

Заказчик – АО «Среднеуральский медеплавильный завод»

**«РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОТРАБОТАННЫХ
УЧАСТКАХ ШЛАКОВОГО ОТВАЛА АО «СУМЗ»**

Проектная документация

Раздел 7. Проект организации строительства

Часть 2. Проект рекультивации

Часть 2.3. Раздел 3 «Содержание, объемы и график по рекультивации земель»

22-5787-4-ПОС2.3

Том 6.5

Изм.	№док	Подп.	Дата

**Общество с ограниченной ответственностью
«НПЦ Уралгеопроект»**

Свидетельство №11079 от 14.09.2015г.

Заказчик – АО «Среднеуральский медеплавильный завод»

**«РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОТРАБОТАННЫХ
УЧАСТКАХ ШЛАКОВОГО ОТВАЛА АО «СУМЗ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 7. Проект организации строительства

Часть 2. Проект рекультивации

Часть 2.3. Раздел 3 «Содержание, объемы и график по рекультивации земель»

22-5787-4-ПОС2.3

Том 6.5

Директор



В. Б. Колесов

Главный инженер проекта

И.Р.Логинова

Изм.	№док	Подп.	Дата





2024





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

Обозначение	Наименование	Примечание ² (с.)
22-5787-4-ПОС2.3.С	Содержание тома 6.5	2
22-5787-4-СП	Состав проектной документации	3
22-5787-4-ПОС2.3	Текстовая часть тома 6.5	4

Согласовано		

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

22-5787-4-ПОС2.3.С						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разработал		Мусихина			31.07.24	
Проверил		Исаков			31.07.24	
Н. контр.		Костин			31.07.24	
ГИП		Логонова			31.07.24	
Содержание тома 6.5				Стадия	Лист	Листов
				П	1	1
				ООО «НПЦ Уралгеопроект»		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч. ³																		
1	22-5787-4-ПЗ	Раздел 1 Пояснительная записка																			
2	22-5787-4-ПЗУ	Раздел 2 Схема планировочной организации земельного участка																			
3	22-5787-4-КР	Раздел 4 Конструктивные решения																			
4	22-5787-4-ИОС	Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерного обеспечения																			
		Раздел 6 Технологические решения																			
5.1	22-5787-4-ТХ1	Часть 1. Технологические решения																			
5.2	22-5787-4-ТХ2	Часть 2. Технологический регламент процессов укладки рекультиванта (песков) на техническом этапе рекультивации																			
		Раздел 7 Проект организации строительства																			
6.1	22-5787-4-ПОС1	Часть 1. Сведения по обеспечению процесса рекультивации																			
		Часть 2. Проект рекультивации																			
6.2	22-5787-4-ПОС2.1	Часть 2.1. Раздел 1 Пояснительная записка																			
6.5	22-5787-4-ПОС2.3	Часть 2.3. Раздел 3 «Содержание, объемы и график работ по рекультивации земель, консервации земель»																			
		Раздел 8 Мероприятия по охране окружающей среды																			
7.1	22-5787-4-ООС1	Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду																			
		Мероприятия по охране окружающей среды																			
7.2	22-5787-4-ООС2	Часть 2. Результаты расчетов воздействия на окружающую среду. Графическая часть																			
8	22-5787-4-СМ	Раздел 12 Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства																			
22-5787-4-СП																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Изм.</th> <th>Кол.уч</th> <th>Лист</th> <th>Недок.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата												
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата																
Инв. № подл.	Разработал		Мусихина		31.07.24	Стадия	Лист	Листов													
	Проверил		Исаков		31.07.24				П	1	1										
	Н. контр.		Костин		31.07.24	ООО «НПЦ Уралгеопроект»															
	ГИП		Логинова		31.07.24																
Состав проектной документации																					

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

1 СОСТАВ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ.....	5
2 ОПИСАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ.....	9
2.1 РЕЖИМ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ.....	9
2.2 ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	9
2.3 ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	14
2.4 ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ.....	14
2.5 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ И ИСТОЧНИКИ ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ.....	15
2.6 ТРЕБОВАНИЯ СОБЛЮДЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ.....	17
3 СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ.....	23
4 ПЛАНИРУЕМЫЕ СРОКИ ОКОНЧАНИЯ РАБОТ.....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

1 СОСТАВ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

В административном отношении проектируемый объект расположен на территории промплощадки АО «Среднеуральский металлургический завод» (далее по тексту АО «СУМЗ»), г. Ревда Свердловской области, в границах земельного участка 66:21:0101001:663 (копия выписки из ЕГРН на земельный участок – приложение Е тома 1). Рекультивации подлежат отработанные участки с северной и западной сторон действующего шлакового отвала в пределах границ объекта размещения отходов (ОРО). Участок рекультивации шлакового отвала АО «СУМЗ» не является объектом производственного назначения. По завершении реализации настоящего проекта на участке производства работ не планируется производства и изготовления какой-либо продукции.

Рекультивация нарушенных земель согласно ГОСТ Р 59070-2020 – комплекс работ, направленный на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Рекультивация участка шлакового отвала АО «СУМЗ» выполняется поэтапно с последовательным проведением технического и биологического этапов на площади 18,00 га в санитарно-гигиеническом направлении (озеленение территории),

Основной задачей рекультивации участка шлакового отвала в пределах сложившегося техногенного рельефа является создание сочетаемого с окружающей средой ландшафта взамен территории, нарушенной складированием шлаков металлургического производства АО «СУМЗ». Этот ландшафт должен удовлетворять ряду требований:

- инженерно-геологическая безопасность – отсутствие процессов, которые могли бы неблагоприятно повлиять на окружающие и вновь создаваемые объекты хозяйственной деятельности;

- экологическая приемлемость – отсутствие выделения вредных веществ в атмосферу, гидросферу;

- выдерживание общего уровня поверхности объекта рекультивации с окружающими объектами – необходимость учета взаимного высотного расположения проектируемого участка и расположенного к северо-востоку существующего и ранее рекультивированного пиритного хвостохранилища (п. 25 Технического задания на проектирование, том 1, приложение А).

В связи с вышеуказанными требованиями настоящим проектом на площади 17,48 га предусматривается формирование насыпи из рекультиванта, представленного строительными песками АО «СУМЗ» (приложение Д, том 1). Насыпь подлежит гидроизоляции посредством создания противодиффузионного экрана в ее основании из слоя уплотненных глин мощностью

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3	Лист
										2
Инва. № подл.										

не менее 0,5 м и изолирующего слоя на спланированных поверхностях и откосах насыпи из бентонитовых матов марки BentIzol SAB4 (приложение Г, том 1). Необходимые глины добываются здесь же, на участке рекультивации, в объеме 650 тыс. м³, из которых 120,8 тыс. м³ используются на территории объекта рекультивации, остальные передаются АО «СУМЗ» для хозяйственных целей, в том числе для рекультивации других нарушенных участков на промплощадке предприятия.

С 1 марта 2023 г. вступили в силу новые требования к обращению с вторичными ресурсами, вторичным сырьем и побочными продуктами производства.

Новые требования введены Федеральным законом от 14.07.2022 № 268-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об отходах производства и потребления” и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон № 268-ФЗ). Изменения внесены в следующие федеральные законы:

- от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – Закон № 89-ФЗ);
- от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – Закон № 7-ФЗ) и ряд других;
- от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
- от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (далее – Закон № 488-ФЗ).

В соответствии с этими изменениями для использования отходов, образующихся в процессе основного производства, необходим их перевод во вторичные материальные ресурсы или побочный продукт.

В связи с этим в АО «СУМЗ» и с учетом того, что на предприятии происходит процесс оптимизации основного производства и повышение его эффективности постоянно происходит высвобождение производственных мощностей, задействованных ранее в технологическом процессе. В результате выведения устаревшего технологического оборудования из эксплуатации и его демонтажа, происходит освобождение территории предприятия.

Как следствие, возникает необходимость рекультивации высвобождаемых земельных участков до принятия решения об их эффективном использовании в дальнейшем: либо выведение из состава территории предприятия, либо использование в производственных целях.

С целью рекультивации высвобождаемых участков территории в АО «СУМЗ» принята и длительное время применяется технология рекультивации с использованием песка строительного – отхода V класса опасности, образующегося в результате основного производства.

Во исполнение требований законодательства в области обращения с отходами, возникших

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

в результате указанных изменений, на предприятии выполнены и предусмотрено выполнение ряда мероприятий по обеспечению перевода части образующегося отхода – песок строительный – в побочный продукт – Песок строительный (Песок 1).

Разработан комплект документов (том 7.2, Приложение Ц2):

– технические условия Песок строительный (Песок 1) Технические условия ТУ 08.12.11-028-00194441-2023;

– технологический регламент ТР 08.12.11-001-00194441-2023;

В обеспечение указанных документов получены:

– сертификат соответствия РОСС RU.32820. 04ПТК00С008.С00390, протокол испытаний СК-24-07-0169;

– сертификат экологической безопасности РОСС RU.32623.ОС07.06676, протокол испытаний ИЛ07-29004.

В целях обеспечения требований по технологии рекультивации предприятием разработаны нормативные документы при формировании насыпей из песка строительного (том 7.2, Приложение Ч2):

– технические условия Насыпи из песка строительного Технические условия ТУ 08.12.11-003-00194441-2023;

– технологический регламент ТР 08.12.11-003-00194441-2023;

В обеспечение указанных документов получены:

– сертификат соответствия RU.32820. 04ПТК00С008.С00391, протокол испытаний СК-24-07-0170;

– сертификат экологической безопасности РОСС RU.32623.ОС07.06677, протокол испытаний ИЛ07-29007.

В ПЭК внесен отдельный раздел «Сведения о побочных продуктах производства», отражающий сведения об побочных продуктах. После прохождения проекта рекультивации, предусматривающего использование песка строительного как побочного продукта в ПЭК будут внесены следующие сведения:

- наименование побочного продукта производства (оно не должно содержать слова «отход», «вторичное сырье»; наименование должно указываться одинаково в программе ПЭК, ТУ, бухгалтерских и иных документах на данный вид продукции);

- показатели, характеризующие объемы образования побочного продукта производства за год;

- периодичность образования (не реже одного раза в квартал) или даты образования побочного продукта производства;

- планируемые сроки использования побочного продукта производства в собственном

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3
						4	

производстве;

- сведения о результатах использования побочного продукта в собственном производстве, включающие сведения о видах сырья и (или) продукции, полученных с использованием побочного продукта производства, и его планируемом количестве за год, а также реквизиты документов, устанавливающих требования к получаемому сырью или продукции.

Также в программе ПЭК должен присутствовать отдельный подраздел «Производственный контроль в области обращения с побочными продуктами производства». Данный подраздел должен содержать порядок учета побочных продуктов производства.

Сведения о передаче сторонним лицам данного побочного продукта не приводятся, т.к. его передача сторонним лицам не предусмотрена.

Для организации озеленения сформированных насыпей в санитарно-гигиеническом направлении предусмотрена укладка привозного почвенно-растительного слоя (приложение С тома 1) мощностью 0,2 м, посев районированных трав с одновременным боронованием и последующим поливом посевов.

Общий срок рекультивации участка шлакового отвала составит 5 лет и 8 месяцев. Помесячный календарный график производства работ представлен на листе №1 графической части тома 22-5787-4-ПОС.

Объемы и последовательность производства работ по рекультивации представлены в п.2 настоящего тома.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

2 ОПИСАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ

2.1 Режим работ по рекультивации

Согласно Техническому заданию (приложение А тома №22-5787-4-ПЗ) режим работы на объекте рекультивации принят непрерывный: 335 дней в году с 20-дневной остановкой производства на планово-профилактические работы (ППР) на 12 дней в году. Режим работы экскаваторной техники – двухсменный по 12 часов. Режим работы технологического персонала, привлекаемого на погрузку, перевозку и планирование песков – односменный по 12 часов, включая 1 час на обеденный перерыв.

2.2 Объем производства работ, последовательность производства работ

Объемы производства

Основные показатели производства работ по рекультивации проектируемого объекта представлены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Основные показатели производства работ

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Количество
1.	Длительность проведения работ по рекультивации участков	лет, мес.	5 лет 8 мес.
2.	Площадь участка рекультивации, в том числе в пределах насыпи строительных песков	га	18,00 17,48
3.	Объем отсыпаемых строительных песков	тыс. м ³	2239,8
4.	Объем глин извлекаемых в границах рекультивируемого участка	тыс. м ³	650,0
5.	Объем глин для создания противодиффузионного экрана	тыс. м ³	4,4
6.	Объем глин для создания изолирующего слоя	тыс. м ³	116,4
7.	Объем почвенно-растительного слоя	тыс. м ³	37,1
8.	Площадь озеленения	га	18,00
9.	Вода для полива посевов	тыс. м ³	3,6
10.	Количество травосмеси для озеленения	кг	600
11.	Площадь покрытия бентонитовыми матами	га	17,48

Последовательность производства работ

Организационно-технологическая схема производства рекультивации участка шлакового отвала АО «СУМЗ» складывается из нескольких последовательно выполняемых видов работ.

Работы подготовительного периода

К подготовительным работам относятся процессы, направленные на создание условий бесперебойного и безопасного производства работ по рекультивации, к которым относятся:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

22-5787-4-ПОС2.3

Лист

6

- подключение к линии электропередач АО «СУМЗ»;
- организация быта работающих посредством размещения мобильного отапливаемого здания с туалетом;
- сдача и приемка геодезической разбивочной основы для производства работ и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог, площадок, возведения сооружений;
- организация связи для управления работ;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем;
- улучшение при необходимости подъездных автодорог;
- организация поверхностного водоотвода с перепуском стока для очистки в действующий пруд-накопитель АО «СУМЗ»;
- подготовка материалов и территории для рекультивации.

В процессе подготовительных работ на участке рекультивации дополнительно производится выемка залегающих в пределах участка рекультивации глинистых грунтов в объеме 650,0 тыс. м³ и организация противодиффузионного экрана для изоляции применяемого рекультиванта от грунтов, слагающих основание объекта рекультивации.

Работы основного периода – Организация рельефа на участке рекультивации

Основной задачей рекультивации участка шлакового отвала является создание сочетаемого с окружающей средой ландшафта взамен территории, нарушенной складированием шлаков металлургического производства АО «СУМЗ». Этот ландшафт должен удовлетворять ряду требований:

- инженерно-геологическая безопасность – отсутствие процессов, которые могли бы неблагоприятно повлиять на окружающие и вновь создаваемые объекты хозяйственной деятельности;
- экологическая приемлемость – отсутствие выделения вредных веществ в атмосферу, гидросферу;
- выдерживание общего уровня поверхности объекта рекультивации с окружающими объектами – необходимость учета взаимного высотного расположения проектируемого участка и расположенного к северо-востоку существующего и ранее рекультивированного пиритного хвостохранилища (п. 25 Технического задания на проектирование, том 1, приложение А).

В связи с вышеуказанными требованиями настоящим проектом предусматривается формирование насыпи из рекультиванта, представленного строительными песками с последующей организацией изолирующего слоя на поверхности насыпи.

Работы основного периода – Технический этап рекультивации

Цель технического этапа рекультивации – восстановление рекультивационного слоя,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист 7
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.		

представленного поставляемым на участок работ привозным ПРС (приложение С тома 1), укладываемым общей мощностью 0,2 м на спланированных поверхностях и откосах сформированной ранее насыпи.

Работы основного периода – Биологический этап рекультивации

Главная задача биологического этапа рекультивации – создание экологически стабильной экосистемы, что достигается комплексом агротехнических и фитомелиоративных работ.

В соответствии с ГОСТ Р 59057-2020 (п.7.3.4.3) биологический этап рекультивации должен осуществляться после полного завершения технического этапа. Согласно проекту, биологический этап начинается после окончания технических работ по созданию рекультивационного слоя, в весенний период.

Производство работ подготовительного и основного периода должно производиться согласно календарному графику, представленному на листе с шифром №22-5787-4-ПОС. ГЧ тома №22-5787-4-ПОС, и в соответствии с требованиями охраны труда и промышленной безопасности.

Последовательность производимых технологических операций представлена ниже:

1. Выемка глинистого грунта в пределах участка рекультивации в объеме 650,0 тыс. м³ с целью получения материала для организации противодиффузионного экрана и прочих внутренних хозяйственных целей АО «СУМЗ». Изъятые грунты в количестве:

- 174,5 тыс. м³ вывозятся для рекультивации территории цеха ксантогенатов, расположенной в 2,25 км к востоку;
- 4,4 тыс. м³ используются для создания противодиффузионного экрана на южной границе участка рекультивации шлакового отвала;
- 28,0 тыс. м³ используются для создания изолирующего слоя северного участка, отсыпанными ниже уровня отметки +341,0 м (уровень уреза воды пруда-накопителя АО «СУМЗ»);
- 88,4 тыс. м³ планируется использовать для создания изолирующего слоя поверх создаваемой насыпи из песков;
- 354,7 тыс. м³ – отгружаются для внутренних потребностей АО «СУМЗ».

2. Формирование противодиффузионного экрана из предварительно добытых глин. Согласно материалам изысканий [5] основание объекта рекультивации сложено глинистыми грунтами (глинами). Мощность вскрытого скважинами слоя глин составляет 1,9-9,7 м. При этом уровень залегания подземных вод находится ниже сформированного в ходе выемки глин котлована не менее чем на 5,0 м.

Обеспечение требуемых условий по мощности слоя выполняется на большей части площади участка рекультивации (16,68 га). Исключение составляет южный торец площадью 0,80

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	22-5787-4-ПОС2.3						Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	8

га, куда планируется завоз и укладка добытых здесь же на участке глин объемом 4,4 тыс. м³. Место отсыпки глин для противofильтрационного экрана представлено на листе графического приложения № 2 тома №22-5787-4-ПОС.

Для оценки возможности использования суглинков в качестве противofильтрационных глинистых экранов были выполнены лабораторные испытания по определению оптимальной влажности и максимальной плотности сухого грунта по ГОСТ 22733, а также коэффициента фильтрации после уплотнения. Согласно исследованиям, максимальная плотность сухого грунта ИГЭ-2 с учетом включений крупнее 5 мм $\rho_{dmax}=1,65$ г/см³ достигается уплотнением при оптимальной влажности 21,3%, при этом коэффициент фильтрации составляет $1,29 \cdot 10^{-3}$ м/сут. Ниже грунтов ИГЭ-2 залегают грунты ИГЭ-3 мощностью более 5,0 м, среднее значение коэффициента фильтрации которых по результатам лабораторных исследований равно $2,22 \cdot 10^{-3}$ м/сут, что так же позволяет их использовать в качестве дополнительного слоя геологического барьера.

Согласно материалам изысканий [5, том 2]: «В соответствии с п. 6.6 СП 320.1325800.2017 коэффициент фильтрации грунтов геологического барьера в основании полигона должен быть не более 10^{-5} см/с ($8,64 \cdot 10^{-3}$ м/сут) при минимальной мощности не менее 1 м (0,5 м грунтов ИГЭ-2 и более 5,0 м ИГЭ-3). Если геологический барьер в своем естественном виде не соответствует этим требованиям, его можно построить, дополнить или усовершенствовать техническим способом, например, послойным уплотнением до оптимальной влажности и максимальной плотности сухого грунта».

Для достижения необходимого уплотнения по завершении выемки глинистых грунтов на площади 16,68 га и их укладки на площади 0,80 га с последующим планированием сформированной поверхности с естественным уклоном на восток, настоящим проектом предусматривается использование прицепного катка ДУ-94 с бульдозером Б-10М.

Согласно пункту 7.15 СП 45.13330.2017. «Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты» при выборе режимов уплотнения грунтов в проектах рекомендуется руководствоваться приложением Ж. В соответствии с приложением Ж при применении для уплотнения вибрационных катков массой 5 т глинистые грунты толщина слоя 0,4 м достигают коэффициента уплотнения $k_{com} = 0,95$ при их влажности, близкой к оптимальной w_0 при количестве проходов до «отказа» – 2- 3.

При применении вибрационного катка ДУ-94 массой 8,2 т максимальный коэффициент уплотнения $k_{com} = 0,95$ так же будет достигнут за 2-3 прохода.

По завершении работы катка для обеспечения целостности сформированного противofильтрационного экрана наносится защитный слой мощностью 0,2 м из привезенного строительного песка в объеме 37,1 тыс. м³.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3	Лист
							9

В процессе организации противофильтрационного экрана естественный сток поверхностных осадков, выпадающих на площадь объекта рекультивации, формируется по направлению уклона дна к восточной границе участка. В понижении рельефа на северо-востоке во избежание скопления воды в выемке с закрытым контуром по поверхности (5,0 га) отсыпанные в зимнее время пески подлежат гидроизоляции с помощью уложенных и укатанных глин мощностью 0,5 м.

3. Организация проектной поверхности объекта рекультивации обеспечивается с применением рекультиванта – строительного песка, – поставляемого из цеха ксантогенатов АО «СУМЗ».

Строительным песком с массовой доли влаги 11,9% первоначально отсыпается выработанное пространство до уровня отметок дневной поверхности, а далее на сформированной поверхности послойно (с шагом 4,0 м) укладываются 2 яруса насыпи максимальной высотой до 12,0 м каждый. Объем отсыпки составляет 2239,8 тыс. м³.

Ежегодный объем поставок строительного песка составляет 610,6 тыс. м³ или 1526,6 тыс. тонн (приложение А тома 22-5787-4-ПЗ), таким образом, продолжительность формирования насыпи оценивается как 3,7 года.

План насыпи к концу отсыпки представлен на листе графики №2 тома 22-5787-4-ТХ.

По завершению отсыпки поверхность песков укатывается катком для подготовки к организации изолирующего слоя.

4. По завершении устройства насыпи из строительных песков, все открытые поверхности **покрываются изолирующим слоем**, выполняющим функцию гидроизоляции рекультиванта от выпадающих на поверхность насыпи атмосферных осадков.

Устройство изолирующего слоя обеспечивается применением бентонитовых матов. Уложенные маты для защиты от разрушения в производстве последующих работ укрываются потенциально плодородным слоем, представленного глинами, мощностью 0,5 м.

Технологические операции, представленные в пунктах 1-4, производятся на этапе строительства (формирования) объекта рекультивации. Операции, представленные ниже, относятся к техническому и биологическому этапу рекультивации.

5. Укладка плодородного слоя почвы производится поверх слоя глин. Прикатанный катком слой ПСП должен иметь мощность не менее 0,2 м.

6. Вспашка под посевы трав планируется на глубину 5-10 см с применением комбинированного плуга типа ПЛН 3-35 или аналогичного по основным техническим характеристикам.

7. Завершающей операцией рекультивации является **посев районированных трав с**

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3	Лист
							10

одновременным боронованием посевов сеялкой СК-3,0 на базе МТЗ-82 (приложение Г1 тома 1).

Планы производства работ по рекультивации по разным этапам работ, планы перемещения земляных масс и схемы водоотведения с участка представлены в графической части тома №22-5787-4-ПЗУ.

2.3 Оборудование, машины и механизмы для производства работ

Номенклатура и потребный парк оборудования для производства работ по рекультивации участка шлакового отвала АО «СУМЗ» определены в томе №22-5787-4-ТХ1.ТЧ, сводный перечень применяемого оборудования приведен в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2 – Комплексная механизация работ на горнотехническом этапе рекультивации

Наименование работ	Наименование оборудования	Кол-во
<i>Основное оборудование</i>		
1. Выемка глинистых грунтов	Hyundai R330LC-9S	1
2. Транспортирование глинистых грунтов и строительных песков	КамАЗ-6520-06	11
3. Формирование песчаной насыпи и укладка почвенно-растительного грунта	Бульдозер Четра Т15	2
4. Уплотнение глиняного изолирующего слоя, песков, и противофильтрационного экрана.	Бульдозер Б-10М с прицепным катком ДУ-94	1
5 Посев районированных трав	Сеялка-культиватор СК-3,0 на базе трактора Беларусь МТЗ-82	1
<i>Вспомогательное оборудование</i>		
5. Разгрузка бентонитовых матов	Автокран КС-45734	1
6. Поливомоечная машина (орошение пылящих поверхностей)	КО-829АД (на базе автомобиля ЗИЛ-433362)	1
7. Вспашка почвы и посев трав	Беларусь МТЗ-82	1

Технологические схемы производства работ представлены на листе 1 графической части тома №22-5787-4-ТХ.

2.4 Трудовые ресурсы для обеспечения работ по рекультивации

Максимальное явочное число рабочих на участке рекультивации приходится на основной период производства работ в ходе формирования насыпи из строительных песков АО «СУМЗ» и составляет 14 человек и 1 представитель ИТР (мастер). Штат персонала, обеспечивающий работу вспомогательного оборудования, его обслуживание и охрану входит в штат АО «СУМЗ» и отдельно к участку рекультивации не прикрепляется. Расчет штата участка рекультивации с распределением по группам производственных процессов приведен в таблице 2.2.3.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			22-5787-4-ПОС2.3						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

Таблица 2.2.3 – Штат (в течение календарного года) работников с указанием групп производственного процесса

Наименование	Явочное число трудоустроенных, чел	Списочный состав	Группа производственного процесса
<i>І Рабочие</i>			
Машинист бульдозера Четра Т15	2	3	1в
Водитель автосамосвала	11	17	1в
Машинист бульдозера Б-10М	1	2	1в
Итого рабочих	14	22	-
<i>ІІ Руководители, специалисты, служащие</i>			
Мастер участка рекультивации	1	2	1а
Итого ИТР	1	2	-
ВСЕГО трудоустроенных	15	24	-

Штат персонала, обеспечивающий работу вспомогательного оборудования, его обслуживание и охрану входит в штат АО «СУМЗ» и отдельно к участку рекультивации дополнительно не прикрепляется.

2.5 Потребность в материальных ресурсах и источники их поступления

Постоянными потребителями дизельного топлива на этапе строительства насыпи строительных песков на участке рекультивации являются:

- бульдозеры Четра Т15 (2 ед.) – на планировочных работах;
- автосамосвалы КамАЗ-6520-06 (10 ед. – рабочий парк) – на транспортировке глин и песков строительных.

Дополнительно дизельное топливо потребуется в течение одной смены при разгрузке бентонитовых матов для изолирующего слоя автокраном КС-45734 (1 ед. на 6-ой год) и для экскаватора Hyundai R330LC-9S (1 ед.) – на период выемки и отгрузки глин (11,2 мес. в 1-ый год производства работ).

Также периодически планируется привлечение бульдозера Б-10М с прицепным катком ДУ-94 (1 ед.) – для производства работ по уплотнению грунтов. Для 6-го года, характеризующегося максимальной загрузкой катка, расход дизельного топлива для бульдозера с катком составит 1,8 тыс. л за год.

Итоговые объемы потребления горюче-смазочных материалов и топлива на период строительства насыпи строительных песков представлены в таблице 2.2.4.

Взам. инв. №							22-5787-4-ПОС2.3	Лист 12
Подп. и дата							22-5787-4-ПОС2.3	Лист 12
Инв. № подл.							22-5787-4-ПОС2.3	Лист 12
	Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

Таблица 2.2.4 – Годовое количество потребляемых энергоресурсов и ГСМ

№	Вид потребляемого ресурса	Объем потребления
<i>1 год (6 самосвалов и экскаватор)</i>		
1.	Дизельное топливо	282,4 тыс. л.
2.	Моторное масло	9,0 тыс. л.
3.	Трансмиссионное масло	1,1 тыс. л.
4.	Специальное масло	0,3 тыс. л.
5.	Пластичные (консистентные) смазки	0,8 тыс. л.
<i>2-5 года (бульдозеры, 10 самосвалов)</i>		
6.	Дизельное топливо	428,5 тыс. л.
7.	Моторное масло	13,7 тыс. л.
8.	Трансмиссионное масло	1,7 тыс. л.
9.	Специальное масло	0,4 тыс. л.
10.	Пластичные (консистентные) смазки	1,3 тыс. л.
<i>Дополнительные потребители (автокран, каток) – 6 год</i>		
11.	Дизельное топливо	1,88 тыс. л.

Обоснование количества потребляемых ресурсов для производства работ по рекультивации на участке шлакового отвала АО «СУМЗ» выполнено в п. 6.2 тома №22-5787-4-ТХ1.ТЧ. Общий свод по потребным ресурсам представлен в таблице 2.2.5, источники поступления – 2.2.6.

Таблица 2.2.5 – Основные ресурсы и материалы для рекультивации за весь период производства работ (5 лет и 8 месяцев)

№	Наименование материала	Требуемые объемы, ед. изм.
1.	Глины	120,8 тыс. м ³
2.	Строительные пески	2239,8 тыс. м ³
3.	Почвенно-растительный слой	37,1 тыс. м ³
4.	Бентонитовые маты	874 рулона
5.	Травосмеси	600 кг
6.	Вода для полива посевов	3600 м ³
7.	Энергопотребление	73,44 мВт
8.	Топливо для самоходной техники	1998,3 тыс. л.

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

							22-5787-4-ПОС2.3	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			13

Таблица 2.2.6 – Источники поступления необходимых ресурсов

№	Наименование материала	Источник поступления
1.	Глины	Добываются непосредственно на участке рекультивации в полном объеме
2.	Строительные пески	Поставляются АО «СУМЗ» в полном объеме с технологической линии производства
3.	Почвенно-растительный слой	Поставки (приложение С тома 1) по договорам подряда
4.	Бентонитовые маты	Поставки (приложение С тома 1) по договорам подряда
5.	Травосмеси	Поставки (приложение С тома 1) по договорам подряда
6	Вода для полива посевов	Общезаводская система водоснабжения (приложение И том 1)

2.6 Требования соблюдения безопасности при производстве работ

При проведении рекультивационных работ необходимо соблюдать требования безопасности, которые определены в инструктивных письмах и инструкциях.

Государственный санитарный контроль за выполнением санитарных требований осуществляется органами и службами санитарно-эпидемиологического надзора, обслуживающими территорию расположения рекультивационных работ.

Безопасные условия работы гидравлических экскаваторов, транспорта и бульдозеров на перемещении горной массы на отвалах, сформированных в ходе отработки месторождения полезных ископаемых, наиболее целесообразно обеспечивать согласно требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» (утверждены Приказом Ростехнадзора №505 от 08.12.2020), так как работы технического этапа идентичны основным процессам производства работ на объектах открытых горных работ: выемка, погрузка, буртование, отсыпка грунтов под откос, формирование берм и пр.

Перед пуском и началом работы технологического оборудования, машин и механизмов машинист (оператор) обязан убедиться в безопасности работников и находящихся поблизости лиц, подать предупредительный звуковой сигнал. При этом сигнал должен быть слышен (виден) всем работающим в зоне действия машин и механизмов. Предпусковой предупредительный сигнал о запуске технологического оборудования должен быть слышен на всей территории опасной зоны и его продолжительность должна составлять не менее 6 сек.

При постановке ярусов отвальных насыпей в предельное положение необходимо соблюдать общий угол откоса, предусмотренных настоящим проектом.

В случае аварийной остановки самоходной техники должны быть

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

22-5787-4-ПОС2.3

Лист

14

приняты меры, исключая ее самопроизвольное движение под уклон.

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

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.

Меры безопасности при эксплуатации технологического автомобильного транспорта

При эксплуатации автотранспорта необходимо руководствоваться «Правилами дорожного движения», «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» и ПТЭ на данный вид транспорта.

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

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3	Лист
							15

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.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

Движение автомобилей должно регулироваться дорожными знаками.

Скорость и порядок движения автомобилей устанавливаются техническим руководителем организации.

Запрещается оставлять на проезжей части дороги неисправные самосвалы.

Водителям автомобилей и самоходного горно-транспортного оборудования должны выдаваться путевые листы.

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.

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;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			22-5787-4-ПОС2.3						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

- 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.

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

При работе на линии запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- 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.

Меры безопасности при эксплуатации бульдозеров

Бульдозеры должны иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	22-5787-4-ПОС2.3	Лист
										17

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.

На линию 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.

Производство работ в процессе отвалообразования, складирования ПРС

Запрещается складирование снега в породные отвалы.

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

На отвалах должны устанавливаться знаки, предупреждающие об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили и другие транспортные средства 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 градусов, 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,

Взам. инв. №		Подп. и дата							Лист
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	22-5787-4-ПОС2.3	Лист

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 ежесменно лицами технического надзора. При выявлении фактов отсутствия или несоответствия предохранительных валов паспортам лицо технического надзора обязано сообщить диспетчеру смены. Запрещается выполнять работы при отсутствии предохранительного вала, 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).

На территории складирования горной массы (пород), на разгрузочных площадках, перегрузочных пунктах (складах) запрещается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, не связанных с технологией ведения разгрузочно-погрузочных работ. Во всех случаях люди должны находиться от механизма на расстоянии не менее 5 м.

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.

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм. Кол.уч Лист Недок. Подп. Дата					
22-5787-4-ПОС2.3						Лист
						19

3 СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Общий срок рекультивации шлакового отвала на площади 18,00 га составит 5 лет 8 месяцев, в том числе:

- подготовительный период – 1 год и 1 мес.;
- технический этап рекультивации – 4 года и 2 месяца;
- биологический этап рекультивации – 5 месяцев, в том числе уход за посевами – 3 месяца.

Помесячный календарный график производства работ представлен на листе №1 графической части тома 22-5787-4-ПОС.ГЧ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ СРОКИ ОКОНЧАНИЯ РАБОТ

Планируемый срок окончания работ 5 лет 8 месяцев от начала производства работ по настоящему проекту.

План участка рекультивации по завершении работ по рекультивации представлен на листе 2 графической части тома №22-5787-ТХ. Профили рекультивируемого участка шлакового отвала АО «СУМЗ» к концу производства работ по настоящему проекту представлен на листе 3 графической части №22-5787-4-ТХ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист
								21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	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. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (ред. от 07.03.2019) "О проведении рекультивации и консервации земель" (вместе с "Правилами проведения рекультивации и консервации земель")
3. МПЦ. Проект рекультивации отработанных участков шлакового отвала в пределах горного отвода. Шифр 79-12. ООО «НПЦ Уралгеопроект», 2012 год.
4. МПЦ. Проект рекультивации отработанных участков шлакового отвала в пределах горного отвода. Шифр 79-1-12. ООО «НПЦ Уралгеопроект», 2012 год.
5. Отчет по инженерным изысканиям. В 4-х томах. Шифр 22-5787-4. ООО «Уралгеопроект», 2023 год.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					22-5787-4-ПОС2.3	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.