



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ
МИНИСТЕРСТВА ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
№ 02241 Р от 16.03.2012 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ТОО «ВСАМ Продакшн»

К.Б. Самамбаева

05 2022 г.

ПРОЕКТ

**НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ (НДС)
к рабочему проекту «Золотоизвлекательная фабрика по
переработке окисленных
золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания
производительностью 250 тыс. тонн руды в год на
месторождениях «Маралихинское» и «Маралихинское рудное
поле» Курчумского района ВКО»**

Срок действия	на 2029 год
Адрес	Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, 071200, Курчумский район, в 2,8 км от с. Маралды

Индивидуальный предприниматель

Д.А. Асанов



г. Усть-Каменогорск,
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Характеристика современного состояния объекта	5
1.1 Наименование и характеристика приемника сточных вод	5
1.2 Гидрологические условия приемника сточных вод	8
1.3 Качественные показатели состояния приемника сточных вод	9
2 Общие сведения об объекте	12
3 Характеристика объекта как источника загрязнения приемника сточных вод	14
3.1 Краткая характеристика технологии производства	14
3.2 Характеристика систем водоснабжения и водоотведения объекта	16
4 Расчет нормативов ДС	28
4.1 Расчет НДС для накопительного (аварийного) пруда	28
5 Анализ результатов расчета НДС	30
6 Обработка, складирование и использование осадков сточных вод	32
7 Мероприятия по предупреждению аварийного сброса сточных вод	34
8 Контроль за соблюдением нормативов НДС	35
8.1 Методы учета отведения сточных вод	35
8.2 Методы контроля за качеством сточных вод предприятия	35
9 Расчет платежей за загрязнения окружающей среды	38
Список используемой литературы	40

ВВЕДЕНИЕ

Проектом «Золотоизвлекательная фабрика по переработке окисленных золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания производительностью 250 тыс. тонн руды в год на месторождениях «Маралихинское» и «Маралихинское рудное поле» Курчумского района ВКО» [3] предусматривается строительство золотоизвлекательной фабрики (далее – ЗИФ) для извлечения золота из окисленных золотосодержащих руд месторождений Маралихинское и Маралихинское рудное поле.

Золотоизвлекательная фабрика подпадает под перечень видов намечаемой деятельности и объектов, для которых проведение оценки воздействия на окружающую среду является обязательным согласно п. 3.3 раздела 1 приложения 1 [1] (установки по производству нераскисленных цветных металлов из руды, концентратов или вторичных сырьевых материалов посредством металлургических, химических или электролитических процессов).

По результатам оценки воздействия на окружающую среду было получено заключение КЭРК МЭГПР РК № KZ53VVX00105271 от 18.04.2022 года с выводом о том, что намечаемая деятельность допускается к реализации. В связи с этим, на основании требований статьи 122 [1] для получения экологического разрешения на воздействие намечаемой хозяйственной деятельности составлен проект нормативов допустимых сбросов (далее – НДС).

По виду намечаемой деятельности проектируемая золотоизвлекательная фабрика отнесена к I категории как объекты по производству нераскисленных цветных металлов из руды, концентратов или вторичных сырьевых материалов посредством металлургических, химических или электролитических процессов (п. 2.5.1 раздела 1 приложения 2 [1]).

Эксплуатация фабрики по переработке руды методом кучного выщелачивания предусматривается на 2022-2029 г.г. На последний год эксплуатации золотоизвлекательной фабрики в 2029 году после полной отработки руды и окончания функционирования площадки кучного выщелачивания (далее – ПКВ) будет производиться обезвреживание цианидов в дренажных растворах и далее сброс их в накопительный (аварийный) пруд. В связи с этим, т.к. сброс сточных вод в накопитель предусматривается на 2029 год, проект НДС разработан на 2029 год.

НДС загрязняющих веществ со сточными водами в поверхностные водные объекты, на рельеф местности, поля фильтрации и в накопители сточных вод рассчитываются для каждого выпуска сточных вод. Нормативы ДС для предприятия

устанавливаются в совокупности значений НДС для отдельных действующих, проектируемых и реконструируемых источников загрязнения (п. 2 пп. 35 [2]).

Согласно п. 2 пп. 39 [2] перечень выпусков и их характеристики определяются для проектируемых объектов на основе проектной информации, для действующих объектов – на основе инвентаризации выпусков, которая сопровождается проведением отбора проб и аналитическими исследованиями.

НДС для рассматриваемого накопительного (аварийного) пруда золотоизвлекательной фабрики разработаны впервые.

Расчет НДС произведен по 13 нормируемым показателям: азот нитратный, взвешенные вещества, железо общее, марганец, медь, мышьяк, нефтепродукты, свинец, сульфаты, сурьма, хлориды, цинк и цианиды.

По всем показателям нормативы приняты на уровне фактического сброса в соответствии с требованиями п. 74 Методики нормативов эмиссий [2].

Срок достижения нормативов НДС – 2029 год.

Заказчик:

Товарищество с ограниченной ответственностью «ВСАМ Продакшн» в лице директора Самамбаевой Каникамал Бутабаевны

БИН 210440006764

Юридический адрес: Восточно-Казахстанская область, Курчумский район, Маралдинский с.о., 071212, с. Маралды, ул. Ш. Уалиханова, 9

Телефон: 8-777-790-92-99

e-mail: k.samambayeva@maralicha.kz

Исполнитель:

Индивидуальный предприниматель Асанов Даulet Асанович
ИИН 870512301041

Юридический адрес: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, 070010, г. Усть-Каменогорск, ул. Карбышева, 40-163.

Телефон: +7-777-148-53-39, +7-705-498-98-37

e-mail: assanovd87@mail.ru

1. ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА

1.1 Наименование и характеристика приемника сточных вод

Строительство золотоизвлекательной фабрики предусматривается в 2,8 км в северо-западном направлении от с. Маралды Курчумского района ВКО (рисунок 1). Территория строительства прудов расположена в границе отведенного участка площадью 25,3693 га.

Поскольку неизбежно намораживание части технологических растворов на поверхности рудного штабеля и накопление снега на ПКВ в зимний период предусмотрен автоматический сброс излишков технологических растворов в аварийные пруды. Проектом предусматривается устройство 2-х аварийных прудов размерами в плане $60,0 \times 46,0$ м и $51,0 \times 46,0$ м соответственно.

На последний год эксплуатации золотоизвлекательной фабрики в 2029 году после полной отработки руды и окончания функционирования ПКВ будет производиться обезвреживание цианидов в дренажных растворах и далее сброс их в накопительный (аварийный) пруд. В связи с этим на 2029 год предусматривается сброс сточных вод в накопитель. Для обеспечения предотвращения загрязнения почвы и грунтовых вод аварийный пруд будет иметь специальный противофильтрационный экран, исключающую попадание загрязняющих веществ в окружающую среду согласно п. 73 главы 2 [2]. Сброс сточных вод будет осуществляться в аварийный пруд № 1.

Для устройства пруда на уплотненное основание укладывается слой из глины $h = 0,6$ м. Далее на укатанную увлажненную глиняную поверхность укладывается пленка толщиной 1,5 мм в один слой. Проектом предусмотрена геомембрана производства ЗАО «Техполимер». Геомембрана изготавливается из высококачественного полиэтилена со стабилизирующими добавками, обладает морозоустойчивостью до -700C , имеет прочность к разрывам, проколам, ударам, износу, ультрафиолету, стойкостью к агрессивным средам. Укладка пленки производится непрерывно в теплое время года.

Объем аварийного пруда рассчитан для принятия растворов после их дренирования с площадки кучного выщелачивания с учетом годового объема осадков по региону.

Максимальное годовое количество растворов, которые смогут дренировать с площадки кучного выщелачивания составит 15000 m^3 . С одной карты штабеля сможет дренировать $15000/4 = 3750 \text{ m}^3$.

Принимаем объем аварийного пруда – 6460 m^3 . Параметры аварийного пруда № 1:

Размеры пруда по контуру – 60×46 м.

Объем геометрический – 9000 м³.

Объем заполнения – 6460 м³.

Площадь водной поверхности – 2283,9 м².

Заложение бортов – 1:2,5.

Глубина пруда – 5,5 м.

Номинальное заполнение пруда – 4,5 м.

Для откачки воды из ПКВ в аварийный пруд будет применяться насос, производительностью – 100 м³/ч.

Таким образом, объем сточных вод составит – 100 м³/ч, 3750 м³/год (объем дренируемого раствора с одной карты).

Приемный резервуар является накопителем замкнутого типа, так как сточные воды в дальнейшем не сбрасываются в поверхностные или подземные водные объекты, на рельеф местности. Накопитель в таком случае используется как накопитель-испаритель сточных вод (п. 74 главы 2 Методики [2]).

Ситуационная карта-схема расположения рассматриваемого объекта представлена на рисунке 1.

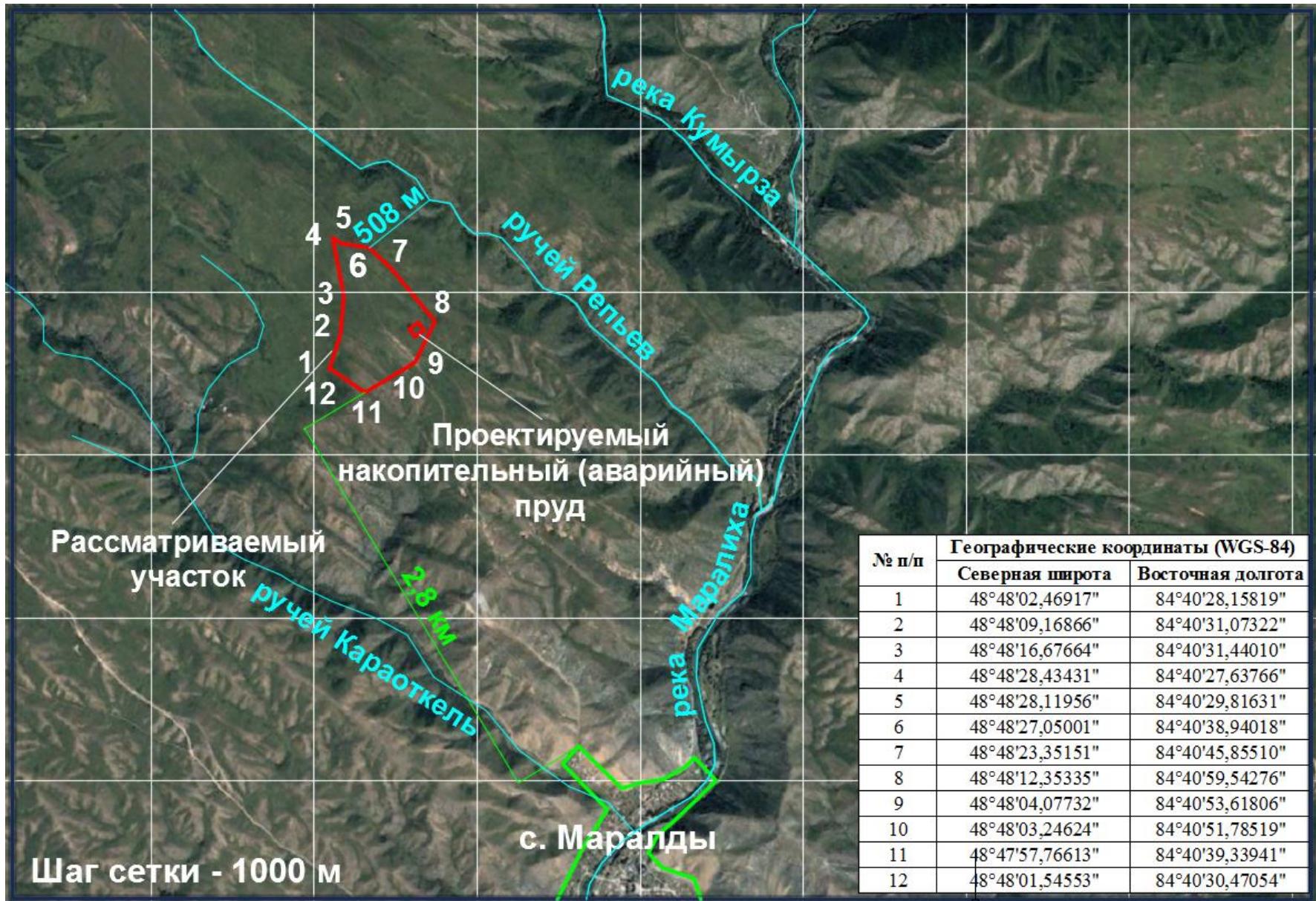


Рисунок 1 – Ситуационная карта-схема расположения рассматриваемого объекта

1.2 Гидрологические условия приемника сточных вод

В рассматриваемом районе развиты подземные воды в четвертичных аллювиальных отложениях долины р. Курчум и Маралиха, в нижнепалеозойских-нижнедевонских отложениях и зон открытой трещиноватости палеозоя.

Месторождение Маралихинское рудное поле расположено на платообразной возвышенности с абсолютными отметками до 1100 м, глубоко прорезанной долинами р.Маралиха и ключа Караптель. Относительные превышения над местным базисом эрозии достигают 50-250 м, это и объясняет довольно простые гидрогеологические условия объекта.

Встречающиеся на месторождении подземные воды разделяются на грунтовые и трещинные.

Грунтовые воды развиты, в основном, в долинах рек и ручьев, где залегают на глубинах 2-5 м от дневной поверхности, годовые (сезонные) колебания их уровня достигают 1-3 м. Питание грунтовых вод происходит, в основном за счет атмосферных осадков.

Наиболее широко распространены на месторождении трещинные воды, встречаются они чаще в крутопадающих зонах различного направления и, как и грунтовые формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков. Водообильность трещин (зон лиственитизации) в отдельных случаях достигает 0,01-0,3 л/с, глубина появления трещинных вод непостоянна, во многом зависит от конкретной геологоструктурной обстановки и рельефа поверхности и изменяется в пределах 65-100м. Водоприток во многом зависит от времени года - в холодное и засушливое время он резко уменьшается. Однако, водные ресурсы месторождения не ограничиваются только подземными водами из-за близости рек Маралиха и Курчум.

На участке проектируемой ЗИФ при проведении инженерно-геологических изысканий подземные воды не вскрыты.

В 2021 году с целью оценки эксплуатационных запасов подземных вод на участке разведочных скважин ГГ-4 и ГГ-5 участка «Маралиха» для технического водоснабжения ЗИФ были проведены геологоразведочные работы. Работы выполнены ТОО «Фирма «Триас ЛТД».

На участке «Маралиха» было пробурено две скважины (ГГ-4 и ГГ5) глубиной 75 м каждая. Скважинами вскрыты подземные воды зоны открытой трещиноватости палеозойских отложений. Водовмещающими породами являются туфогенные песчаники, конгломераты, сланцы, гнейсы и известняки. Питание подземных вод

осуществляется за счет поверхностных вод р. Маралиха и за счет атмосферных осадков.

По данным проведенных работ, дебит скважины ГГ-4 0,15 л/с при понижении 63 м, дебит скважины ГГ-5 2,0 л/с при понижении 20 м. Скважина ГГ-4 не может быть использована для целей технического водоснабжения фабрики в виду малой водообильности.

Мощность водоносного горизонта, вскрытая скважиной ГГ-5, составляет 50 м.

По результатам анализов, состав подземных вод сульфатно-гидрокарбонатный, магниево-кальциевый. Воды слабощелочные pH 7,1 – 7,8. Содержание хлоридов 2,73 мг/дм³, сульфатов 234-238 мг/дм³, железо общее 0,058-0,062 мг/дм³, общая жесткость 11 мг-экв/дм³. Вода не питьевого качества.

Эксплуатационные запасы подземных вод для технического водоснабжения золотоизвлекательной фабрики по переработке окисленных золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания производительностью 250 тыс. тонн руды в год на месторождениях «Маралихинское» и «Маралихинское рудное поле» Курчумского района ВКО утверждены протоколом заседания подкомиссии ГКЭН при Восточно-Казахстанском межрегиональном департаменте геологии «Востказнедра» № 22 от 12.11.2021 года в количестве 110 м³/сут, по категории С1.

1.3 Качественные показатели состояния приемника сточных вод

Приемником сточных вод является накопительный (аварийный) пруд. Мониторинг за качеством воды в накопительном (аварийном) пруде за последние 3 года не проводился, т.к. объект является проектируемым.

Расходы сточных вод приняты по проектным данным [3] и составляют: 100 м³/ч, 3750 м³/год.

Для вновь вводимых объектов фактический сброс принимается по фоновым данным, полученным в ходе проведения геологоразведочных работ [2]. Мониторинг компонентов окружающей среды в районе расположения проектируемой фабрики был проведен аналитической лабораторией ТОО «Лаборатория-Атмосфера» (аттестат аккредитации № KZ.T.07.0215 от 03.04.2019 года). Для определения уровня загрязнения подземных вод района проектирования использовались следующие разведочные скважины: ГГ-4, ГГ-5 (протокол испытаний № АIV-10.21/116 от 22.10.2021 года). Результаты испытаний приведены в сводной таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Результаты испытаний уровня загрязнения подземных вод района проектирования

Определяемый показатель	Единицы измерения	Результат испытаний	
		Разведочная скважина ГГ-4	Разведочная скважина ГГ-5
1	2	3	4
Водородный показатель (рН)	ед. рН	7,10	7,8
Азот нитратный	мг/дм ³	3,62	3,58
Взвешенные вещества	мг/дм ³	15,2	56,0
Железо общее	мг/дм ³	0,058	0,062
Жесткость	мг-экв/дм ³	11,0	11,0
Марганец	мг/дм ³	< 0,0002	< 0,0002
Медь	мг/дм ³	0,0005	0,0003
Мышьяк	мг/дм ³	<0,0001	<0,0001
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,006	0,005
Свинец	мг/дм ³	0,036	0,041
Сульфаты	мг/дм ³	234,0	238,0
Сурьма	мг/дм ³	0,005	0,003
Хлориды	мг/дм ³	2,73	2,73
Цинк	мг/дм ³	0,007	0,006

Для определения величины ДС для водовыпуска № 1 выбраны менее благоприятные значения (п. 56 главы 2 [2]), приведенные в таблице 1.3.1. В связи с возможным остаточным содержанием цианистых соединений в сточной воде после обезвреживания, предусматривается включить «Цианиды» в перечень сбрасываемых загрязняющих веществ.

В соответствии с п. 68 главы 2 Методики [2], а также в связи с тем, что обезвреживание циансодержащих растворов будет производится либо товарными хлорсодержащими агентами (хлорная известь, гипохлориты кальция и натрия) либо хлорагентами, получаемыми на месте в результате электролиза растворов, содержащих хлорид натрия (поваренная соль), в качестве допустимой концентрации для хлоридов ($C_{ДС}$) принята ПДК_{к.б.} – 350 мг/л [4].

Таблица 1.3.2 – Исходные данные для расчета ДС

№ п/п	Загрязняющие вещества	$C_{факт}$, мг/л	$C_{ДС}$, мг/л
1	2	3	4
Выпуск № 1 (сброс обезвреженных сточных вод в накопительный (аварийный) пруд на последний год отработки)			
1	Азот нитратный	3,62	3,62
2	Взвешенные вещества	56,0	56,0
3	Железо общее	0,062	0,062
4	Марганец	0,0002	0,0002
5	Медь	0,0005	0,0005
6	Мышьяк	0,0001	0,0001
7	Нефтепродукты	0,006	0,006
8	Свинец	0,041	0,041
9	Сульфаты	238,0	238,0

10	Сурьма	0,005	0,005
11	Хлориды	350	350
12	Цинк	0,007	0,007
13	Цианиды	0,035*	0,035
Примечание: согласно п. 68 [2] Сф = ПДКк.б. Значение ПДКк.б. принято согласно санитарным правилам [4].			

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Юридический адрес ТОО «ВСАМ Продакшн»: Восточно-Казахстанская область, Курчумский район, Маралдинский с.о., 071212, с. Маралды, ул. Ш. Уалиханова, 9.

Основной вид деятельности ТОО «ВСАМ Продакшн» – производство благородных (драгоценных) металлов (ОКЭД 24410).

Участок строительства ЗИФ расположен на территории Маралдинского сельского округа, Курчумского района, Восточно-Казахстанской области.

По преобладающим рельефообразующим процессам выделяются денудационный и эрозионно-тектоногенный рельеф на поднятиях, а также эрозионно-аккумулятивный в межгорных впадинах. По морфометрическим характеристикам среди двух первых типов выделены среднегорный, низкогорный и холмисто – увалистый рельеф. Перепад абсолютных отметок составляет от 1108,0 до 1079,0 м.

Основные показатели по генеральному плану проектируемой площадки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Количество
1	Площадь участка в условной границе проектирования, в т.ч.:	га	10,3658
2	Площадь застройки	га	0,1914
3	Площадь автоподъездов и площадок, дорожек	га	0,9655
4	Площадь под самозарастание	га	1,1169
5	Прочие площади	га	4,2621
6	Площадь ПКВ, прудов	га	3,8299

Согласно пункту 6.5 раздела 2 приложения 1 [5] минимальный размер С33 для проектируемой фабрики составляет 1000 м. Размер С33 согласован положительным санитарно-эпидемиологическим заключением РГУ «Курчумское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля ДСЭН Восточно-Казахстанской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК» № F.17.X.KZ82VBZ00034078 от 28.04.2022 года В связи с указанным, объект относится ко I классу опасности (п. 6.1 [3]). По виду намечаемой деятельности проектируемая золотоизвлекательная фабрика отнесена к I категории как объекты по производству нераскисленных цветных металлов из руды, концентратов или вторичных сырьевых материалов посредством металлургических, химических или электролитических

процессов (п. 2.5.1 раздела 1 приложения 2 [1]).

Ближайшая жилая зона расположена на расстоянии 2,8 км от объекта намечаемой деятельности.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЕМНИКА СТОЧНЫХ ВОД

3.1 Краткая характеристика технологии производства

Золотоизвлекательная фабрика (ЗИФ) предназначена для извлечения золота из окисленных золотосодержащих руд месторождений месторождений Маралихинское и Маралихинское рудное поле. Производительность ЗИФ по руде составит 250 тыс. т руды в год. Срок эксплуатации – 7 лет. Выпускаемая товарная продукция – золотосеребряный сплав Доре. Переработка руды месторождений Маралихинское и Маралихинское рудное поле предусматривается методом кучного выщелачивания.

Основными проектируемыми объектами являются:

1. Гидрометаллургический цех размерами в плане 56,2x20 м.
2. Склад реагентов размерами в плане 26,58 x 6,06 м; аварийного душа размерами в плане 2,44 x 6,06 м; навеса размерами в плане 2,6 x 3,0 м.
3. Ремонтно-механическая мастерская размерами в плане 17,84 x 12 м.
4. Котельная размерами в плане 12,0 x 6,0 м.
5. Автозаправочная станция БКАС3 №1 размерами в плане 13,8 x 2,7 м.
6. Автозаправочная станция БКАС3 №2 размерами в плане 13,8 x 2,7 м.
7. Контрольно-пропускной пункт №1 размерами в плане 2,44 x 6,06 м.
8. Контрольно-пропускной пункт №2 размерами в плане 2,44 x 6,06 м.
9. КТП ТКК-400 кВА/10/0,4 кВ (модульная) размерами в плане 2,75 x 2,1 м.
- 10.ДЭС размерами в плане 5 x 5 м.
- 11.Надворная уборная №1 размерами в плане 1,8 x 1,2 м.
- 12.Надворная уборная №2 размерами в плане 1,8 x 1,2 м.
- 13.Пункт обогрева размерами в плане 2,44 x 6,06 м.
- 14.Площадки кучного выщелачивания.
- 15.Аварийные пруды размерами в плане 60,0 x 46,0 м и 51,0 x 46,0 м.
- 16.Пруд кислых растворов размерами в плане 30,0 x 30,0 м.

Поскольку неизбежно намораживание части технологических растворов на поверхности рудного штабеля и накопление снега на ПКВ в зимний период предусмотрен автоматический сброс излишков технологических растворов в аварийные пруды.

На последний год эксплуатации золотоизвлекательной фабрики в 2029 году сброс сточных вод будет осуществляться в аварийный пруд № 1.

Объем аварийного пруда рассчитан для принятия растворов после дренирования растворов с площадки кучного выщелачивания с учетом годового объема осадков по региону.

Максимальное годовое количество растворов, которые могут сдренировать с площадки кучного выщелачивания равно 15000 м^3 . С одной карты штабеля может сдренировать $15000/4 = 3750 \text{ м}^3$.

Принимаем объем аварийного пруда – 6460 м^3 . Параметры аварийного пруда № 1:

Размеры пруда по контуру – $60 \times 46 \text{ м}$.

Объем геометрический – 9000 м^3 .

Объем заполнения – 6460 м^3 .

Площадь водной поверхности – $2283,9 \text{ м}^2$.

Заложение бортов – 1:2,5.

Глубина пруда – 5,5 м.

Номинальное заполнение пруда – 4,5 м.

Для откачки воды из ПКВ в аварийный пруд будет применяться насос, производительностью – $100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Таким образом, объем сточных вод составит – $100 \text{ м}^3/\text{ч}, 3750 \text{ м}^3/\text{год}$ (объем дренируемого раствора с одной карты).

Расчет максимально возможных водных потоков в аварийный период

Исходные данные:

- суточный максимум осадков за год наибольший из максимальных – 53 мм.
- среднее количество (сумма) осадков за ноябрь - март – 89 мм;
- дренаж в одной карте – 3750 мм;
- площадь площадки для размещения штабеля – $34\ 800 \text{ м}^2$;
- общая площадь площадки для размещения 3-х штабелей – $104\ 400 \text{ м}^2$.

Ситуация 1. За сутки на площадку ПКВ выпало максимальное количество осадков 53 мм и произошла остановка ГМЦ. Условно считаем, что все осадки без задержки попали в дренажную систему.

a) Дренаж с одной карты 3750 мм, осадки на одну площадку штабеля $34800 \times 53 / 1000 = 1829 \text{ м}^3$. Сумма $1829 + 3750 = 5579 \text{ м}^3$.

b) Дренаж с одной карты 3750 мм, осадки на все площадки штабелей $104400 \times 53 / 1000 = 5533 \text{ м}^3$. Сумма $5533 + 3750 = 9283 \text{ м}^3$.

В нашем случае максимальная вместимость растворов на ПКВ составляет 18080 м^3 , т.е. все потоки вмещаются.

В случае, когда ГМЦ продолжает работать, дренажа нет. Все излишки воды направляются в аварийный прудок. Объемы излишней воды составят в случае А и Б соответственно 1829 м³ и 5533 м³.

Ситуация 2. За зиму на площадку ПКВ выпало среднее количество осадков 89 мм и произошла остановка ГМЦ. Условно считаем, что испарение с ПКВ в период работы не происходит.

Для расчета объема подотвальных вод от отвалов в период снеготаяния применена «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий» (разработана в ОАО «ВНИИГ им. В.Е. Веденеева). Объем осадков в зимний период согласно климатическим данным составляет 89 мм, площади площадок под все штабели 104 400 м².

Учитывая, что часть снежного покрова с поверхности отвала (особенно откосов) за зиму выдувает, а также поправочный коэффициент на смачивание и водоаккумулирующую емкость отвала, прогнозируемый водоприток составит от общей площадки трех штабелей $=104400 \times 0,8 \times 89 \times 0,001 \times 0,9 = 6690$ м³.

Испарение с ПКВ в зимний период составят 28,9 мм. Объем испарения составит $104\ 400 \times 28,9 / 1000 = 3017$ м³.

С учетом испарения водоприток составит $6690 - 3017 = 3673$ м³.

С дренажом - 6767 м³

В нашем случае максимальная вместимость растворов на ПКВ составляет 18080 м³, т.е. все потоки вмещаются.

В случае, когда ГМЦ продолжает работать, дренажа нет. Все излишки воды направляются в аварийный прудок. Объемы излишней воды составят 3673 м³.

3.2 Характеристика систем водоснабжения и водоотведения объекта

3.2.1 Характеристика системы водоснабжения объекта

Вода для питьевых нужд – привозная, а также бутилированная. Потребность площадки ЗИФ в питьевой воде в количестве 18,28 м³/сут, в производственной воде – – 105,26 м³/сут. Горячее водоснабжение предусмотрено централизованное от узла управления. По магистрали предусмотрена циркуляция.

На обогатительной фабрике для производственных нужд предусмотрена локальная оборотная система водоснабжения для технологии кучного выщелачивания. Схема водооборота следующая: первоначально и далее, по мере использования воды в технологии, емкость технической воды, а также другое производственное

оборудование заполняются водой из скважин производственного водоснабжения. Производственная вода в технологическом процессе подается на штабели с рудой для процесса кучного выщелачивания золота. Отработанные и обезвреженные производственные стоки кучного выщелачивания собираются в пруд кислых растворов и далее возвращаются в систему оборотного технического водоснабжения.

Для пополнения безвозвратных потерь воды в технологическом процессе необходима подача воды в объеме 101,0 м³/сут. С учетом общего поступления производственных стоков в объеме 14,65 м³/сут, требуемое количество скважинной технической воды на восполнение потерь системы водооборота технического водоснабжения процесса кучного выщелачивания в течении суток составит: 101 – 14,65 = 86,35 м³/сут.

В случае необходимости, периодически, по мере накопления, очищенные дождевые и талые стоки спецтранспортом будут также частично отправляться в производство.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения служат подземные воды месторождения подземных вод, а также ливневые и талые сточные воды, собранные с территории промплощадки, стоки от мойки лабораторной посуды, обезвреживания спецодежды, прачечной, мойки полов и опорожнения системы теплоснабжения.

Эксплуатационные запасы подземных вод по скважинам ГГ-4, ГГ-5 были утверждены по категории С1 в объеме 110 м³/сутки на 10 лет эксплуатации ЗИФ протоколом заседания подкомиссии ГКЭН при Восточно-Казахстанском межрегиональном департаменте геологии «Востказнедра» № 22 от 12.11.2021 года.

Строительство водозаборных и водопроводных сооружений для нужд производственно-противопожарного водоснабжения золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ) предусматривается отдельным проектом. Участок строительства административно входит в состав Курчумского района Восточно-Казахстанской области и расположен в 100 км к северо-востоку от районного центра с. Курчум. Площадка проектируемых водозаборных и водопроводных сооружений расположена в 200 м к северо-востоку от площадки ЗИФ.

3.2.2 Характеристика системы водоотведения объекта

Отвод бытовых стоков из здания ГМЦ предусмотрен в общий (также для бытовых стоков лаборатории) проектируемый выгреб емкостью 30,0 м³. Удаление стоков из выгреба производится по мере накопления и вывозится спецтранспортом в места

утилизации, согласованные заказчиком. Обеззараживание содержимого выгреба обеспечивается ежемесячной обработкой стоков хлорной известью. Выпуск бытовой канализации запроектирован из чугунных безнапорных канализационных труб по ГОСТ 6942-98 Ø100 мм.

Для отведения аварийных проливов и дренажных стоков из помещения водомерного и теплового узла, из производственных помещений проектируемого здания для отведения стоков от мытья полов, а также от использования аварийных душей предусмотрена сеть производственной канализации с отведением и сбором стоков через трапы в систему наружной внутривнешней производственной канализации Ø150 мм. Аварийные проливы из технологических емкостей собираются по уклону пола в отдельные технологические дренажные приемники и возвращаются в производственный процесс. Для аварийных и дренажных стоков в приемниках предусмотрена установка погружных переносных дренажных насосов.

Отвод бытовых стоков из помещений лаборатории и прачечной в составе ГМЦ предусмотрен в общий проектируемый выгреб емкостью 30,0 м³. Удаление стоков из выгреба производится по мере накопления и вывозится спецтранспортом в места утилизации, согласованные заказчиком. Обеззараживание содержимого выгреба обеспечивается ежемесячной обработкой стоков хлорной известью.

Для отведения аварийных проливов и дренажных стоков из производственных помещений проектируемой лаборатории для отведения стоков от мытья полов, стоков от мойки лаборатории, помещения обезвреживания спецодежды, от помещений прачечной предусмотрена сеть производственной канализации с отведением и сбором стоков через трапы в систему наружной внутривнешней производственной канализации Ø150 мм в накопительный пруд. После отстаивания используются для подпитки технологического водоснабжения процесса кучного выщелачивания. Твердый осадок утилизируется после завершения эксплуатации фабрики.

Водоотведение проектируемого здания РМЦ решается системой бытовой канализации (К1). Отвод хозяйствственно-бытовых стоков от проектируемых санузлов производится в проектируемые сети бытовой канализации (К1) диаметром 110 мм и далее в проектируемый выгреб – колодец из сборных железобетонных элементов Ø2000 мм емкостью 6,5 м³. Удаление стоков из выгреба производится по мере накопления и вывозится спецтранспортом в места утилизации, согласованные заказчиком. Обеззараживание содержимого выгреба обеспечивается ежемесячной обработкой стоков хлорной известью. Внутренние системы бытовой канализации (К1) приняты из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50 ÷ 110 мм по ГОСТ 22689-2014

«Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним».

Водоотведение проектируемого здания склада реагентов решается системой производственной канализации (КЗ). Отвод производственных стоков от проектируемого аварийного душа производится в проектируемые сети производственной канализации (КЗ) диаметром 50 мм и далее, в проектируемый выгреб емкостью 6,5 м³. Удаление стоков из выгреба производится по мере накопления и вывозится спецтранспортом в пруд кислых растворов. Обеззараживание содержимого выгреба обеспечивается ежемесячной обработкой стоков хлорной известью. Внутренние системы производственной канализации (КЗ) приняты из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50 мм по ГОСТ 22689-2014 «Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним».

Наружные сети водоснабжения и канализации

Проектом предусмотрено строительство раздельных систем бытовой и производственной канализации. Прокладка проектируемых сетей канализации принята вдоль проектируемых зданий и сооружений с соблюдением нормативных расстояний.

Отвод бытовых сточных вод осуществляется самотеком в проектируемые железобетонные герметичные выгребы емкостью 6,5 м³, (2 шт) а также в проектируемый стеклопластиковый выгреб емкостью 30 м³ (от здания ГМЦ) заводского изготовления фирмы «Палладиум РК». Обеззараживание содержимого выгреба обеспечивается ежемесячной обработкой стоков хлорной известью. Проводят орошение из гидропульта наружной и внутренней части емкости 5%-ным раствором хлорной извести из расчета 0,5л на 1 кв.м поверхности. 5%-ный раствор хлорной извести готовите из расчета 50 гр. хлорной извести на 1 л воды (то есть на 1 колодец необходимо примерно 1 кг хлорной извести методом орошения). При использовании другого дезинфицирующего средства необходимо пользоваться инструкцией по применению препарата. Емкость выгребов принята, согласно норм СН РК4.01-03-2011, в расчете на 2,5 - 3,0-х кратный суточный приток бытовых стоков. По мере накопления, бытовые стоки вывозятся спецтранспортом на существующие очистные сооружения с. Курчум. Выгребы оборудованы вентиляционной колонкой, люками-лазами, подводящим трубопроводом. Выпуски бытовой канализации монтируются из чугунных безнапорных труб по ГОСТ 6942-98 диаметром 100 мм. Канализационные колодцы запроектированы круглыми из сборных железобетонных элементов Ø1000 мм по ГОСТ 8020-90, т. п. 902-09-22.84. Люки канализационных колодцев, размещаемых на застроенной территории без дорожного покрытия, должны возвышаться над поверхностью земли на 5 см. Вокруг них предусматривается отмостка шириной 1 м с уклоном от крышки люка. Расчетный

(максимальный) суточный расход бытовых стоков составляет 10,22 м³.

Производственная канализация (КЗ). Отвод производственных сточных вод от моек лаборатории, мытья полов, прачечной и стоков от аварийных душей, содержащих примеси вредных веществ, осуществляется самотеком в проектируемую внутриплощадочную канализационную сеть производственной канализации Ø150 мм и далее собираются в пруд кислых растворов. Колодцы на проектируемой канализационной сети приняты по т.п. 902-09-22.84 из сборных железобетонных элементов Ø 1500. Проектируемая сеть производственной канализации монтируется из полимерных гофрированных труб Ø160 мм марки SN8 по ГОСТ Р 54475-2011. Люки канализационных колодцев, размещаемых на застроенной территории без дорожного покрытия, должны возвышаться над поверхностью земли на 5 см. Вокруг них предусматривается отмостка шириной 1 м с уклоном от крышки люка. Расчетный расход производственных стоков составляет 14,65 м³ сут.

3.2.3 Технические характеристики накопительного (аварийного) пруда

Для полной водонепроницаемости поверхности основания прудов проектом предусмотрено устройство гидроизоляции основания и берм:

Укладка слоя глины толщиной 600 мм;

Укладка геомембраны толщиной 1,5 мм.

Производство работ по устройству гидроизоляционных работ аналогично устройству изоляции на ПКВ:

1) На проектируемой площадке снимают верхний растительный слой и производят планировку. При планировке площадки создают уклон в пределах 1-2%. При выполнении планировки грунт насыпи уплотняется послойно. Толщина отсыпаемых слоев для скальных и гравелистых грунтов должна быть 600-700 мм, для глинистых грунтов должна быть 300 мм. Коэффициент уплотнения K_{сом} = 0,93 Для устройства планировки площадки не допускается включений грунта почвенно растительного слоя. Допускается планировку выполнять местным грунтом в случае его однородности. Для устранения просадочных свойств местного суглинка выполнить уплотнение основания По внешним краям площадки по периметру отсыпается дамба из местного грунта с шириной бермы 4 м и переменной высотой: от 2,0 до 3,4 м. С внутренней стороны борта насыпей должны иметь уклон не менее 1:2.

2) Выполняется укладка водонепроницаемого гидроизоляционного слоя. На спланированную уплотненную площадку, а также на поверхности всех наружных дамб (внутренний откос и поверхность берм) укладывается слой глинистого грунта толщиной

600 мм с уплотнением. Для противофильтрационного глинистого слоя следует применять глинистые грунты (суглинки, глины) с коэффициентом фильтрации $k < 0,1$ м/сут и при числе пластичности $I_p \geq 0,05$. Максимальный размер частиц слоя должен быть не более 5 мм. Включение в грунт основания льда, снега, камней, элементов почвенно-растительного слоя не допускается. Допускается использовать местный грунт ИГЭ II в случае соответствия указанным характеристикам. Уплотнение глинистого основания осуществляется катком, при необходимости смачивается водой. Внутри площадки штабели делятся малыми разделительными дамбами высотой 1,5 м. Разделительные дамбы выполняются из тех же глинистых грунтов, которые укладываются в основание.

3) На укатанную увлажненную глиняную поверхность укладывается пленка толщиной 1,5 мм в один слой. Проектом предусмотрена геомембрана производства ЗАО «Техполимер» Геомембрана изготавливается из высококачественного полиэтилена со стабилизирующими добавками, обладает морозоустойчивостью до -70°C , имеет прочность к разрывам, проколам, ударам, износу, ультрафиолету, стойкостью к агрессивным средам. Соединение пленки производится специальным сварочным аппаратом. Укладка пленки производится непрерывно Подготовку гидроизоляционного покрытия основания необходимо производить только в теплое время года, на всю проектируемую площадку сразу. Работы при минусовых температурах и устройство гидроизоляции участками после начала эксплуатации не допускается.

4) На пленку укладывается защитный слой грунта толщиной 300 мм песчаный грунт с частицами максимальной крупности до 5 мм. (В грунте защитного слоя не допускается наличие льда, снега, камней, дробленых и естественных грунтов с крупнозернистыми частицами неокатанной формы, а также плодородного грунта с включениями растительности, корней и т.п.)

5) На защитный слой укладывается дренажный слой из щебня крупностью – 112,5+0 мм толщиной 400 мм.

3.2.4 Баланс водопотребления и водоотведения объекта

Водный баланс представлен в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Водный баланс на период эксплуатации

Производство/потребители	Всего	На хозяйственно-питьевые нужды	Водопотребление, м ³ /сут. / м ³ /год									Водоотведение, м ³ /сут. / м ³ /год					Безвозвратное водопотребление	
			На технологические нужды									Всего	Хозяйственно-бытовые сточные воды в хозяйственную канализацию K1 (септик при строительстве)	Оборотная вода	Возвращение в производство на технологические нужды			
		Свежая привозная вода питьевого качества, а также бутилированная (ДСК)	Техническая вода со скважин технического водозабора ЗИФ	Оборотная вода	Атмосферные осадки			Повторно используемая вода										
					Вода с прудка для сбора ливневых и талых вод с площадок и ДСК	Вода за счет атмосферных осадков, выпадающих на площадь ПКВ и накапливаемых в аварийном пруду	Вода при опорожнении систем отопления	Стоки от мойки лаборатории, от мытья полов, обезвреживания спец. одежды, врачебной, аварийных душей (с К3)	Вода после промывки штабеля	9	12	13	12	13	12	13		
1	2																	
ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ																		
Хозяйственно-питьевые нужды																		
Всего	18,811 / 6563,85	18,811 / 6563,85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18,811 / 6563,85	10,466 / 3643,1	–	–	8,345 / 2920,75	–	
из них:																		
1. ГМЦ	5,19 / 1816,5	5,19 / 1816,5										5,19 / 1816,5	3,93 / 1375,5			1,26 / 441,0		
2. Лаборатория и врачебная	13,09 / 4581,5	13,09 / 4581,5										13,09 / 4581,5	6,17 / 2159,5			6,92 / 2422,0		
3. РММ	0,116 / 40,6	0,116 / 40,6										0,116 / 40,6	0,116 / 40,6					
4. Склад реагентов	0,165 / 57,75	0,165 / 57,75										0,165 / 57,75				0,165 / 57,75		
5. ДСК (бутилированная вода)	0,25 / 67,5	0,25 / 67,5										0,25 / 67,5	0,25 / 67,5					
Технологические нужды																		
Всего:	- / 458588,32	–	- / 22982,85	1379,0 / 413700,0	- / 2705,61	- / 5439,21	100,8 / 5040,0	- / 3,9	10,505 / 3676,75	- / 5040,0	- / 458588,32	–	1379 / 413700,0	- / 5040,0	6,06 / 759,9	- / 39088,42		
из них:																		
Гидрометаллургический цех (ГМЦ) и площадка кучного выщелачивания (ПКВ)																		
Всего (без учета пускового периода):	- / 450433,0	–	- / 22972,35	1379,0 / 413700,0	–	–	100,8 / 5040,0	3,9 / 3,9	10,505 / 3676,75	- / 5040,0	- / 450433,0	–	1379 / 413700,0	100,8 / 5040,0	2,16 / 756,0	- / 30937,0		
1. Пусковой период (вода для начала влагоотдачи с первой ПКВ)	- / 2386,26		- / 2386,26								- / 2386,26					- / 2386,26		
2. Вода на влагонасыщение последующих партий руды (4 ПКВ в год)	- / 9545,0		- / 4505,0							- / 5040,0	- / 9545,0					- / 9545,0		
2. Объем выщелачивающего раствора (в обороте 57,46 м ³ /час)	1379,0 / 413700,0			1379,0 / 413700,0							1379 / 413700,0		1379 / 413700,0					
3. Промывка и обезвреживание отработанных карт руды (4 ПКВ)	100,8 / 5040,0						100,8 / 5040,0				100,8 / 5040,0		100,8 / 5040,0					
4. Скорректированная потребность в воде на восполнение потерь при испарении с поверхности штабеля, а также промывки угля, обезвреживания растворов и тары	75,2 / 21392,0		60,795 / 17711,35					3,9 / 3,9	10,505 / 3676,75		75,2 / 21392,0					75,2 / 21392,0		

Производство/потребители	Всего	Водопотребление, м ³ /сут. / м ³ /год										Водоотведение, м ³ /сут. / м ³ /год				Безвозвратное водопотребление	
		На хозяйственно-питьевые нужды	На технологические нужды										Всего	Хозяйственны-бытовые сточные воды в хозяйственную канализацию K1 (септик при строительстве)	Оборотная вода	Возврат в производство на технологические нужды	
			Атмосферные осадки					Повторно используемая вода									
Свежая привозная вода питьевого качества, а также бутилированная (ДСК)	Техническая вода со скважин технического водозабора ЗИФ	Оборотная вода	Вода с ЛОС ЗИФ	Вода с прудка для сбора ливневых и талых вод с площадок и ДСК	Вода за счет атмосферных осадков, выпадающих на площадь ПКВ и накапливаемых в аварийном пруду	Вода при опорожнении систем отопления	Стоки от мойки лаборатории, от мытья полов, обезвреживания спецодежды, прачечной, аварийных душей (с КЗ)	Вода после промывки штабеля	9	12	13						
1	2																
ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ																	
5. Мытье полов (ГМЦ и лаборатория)	2,16 / 756,0		2,16 / 756,0							2,16 / 756,0			2,16 / 756,0				
<i>Котельная</i>																	
<i>Всего:</i>	<i>3,93 / 10,5</i>	<i>—</i>	<i>3,93 / 10,5</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>3,93 / 10,5</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>3,9 / 3,9</i>	<i>0,03 / 6,6</i>			
1. Заполнение системы отопления	3,9 / 3,9		3,9 / 3,9							3,9 / 3,9			3,9 / 3,9				
2. Подпитка систем отопления	0,03 / 6,6		0,03 / 6,6							0,03 / 6,6			0,03 / 6,6				
<i>Пылеподавление рудного склада (ДСК) и дорог</i>																	
Пылеподавление дорог, склада руды	- / 8144,82	—	—	—	- / 2705,61	- / 5439,21	—	—	—	- / 8144,82	—	—	—	—	—	- / 8144,82	
ИТОГО на период эксплуатации, м³/год:	465152, 17	6563,85	22982,8 5	413700, 0	2705,6 1	5439,2 1	5040,0	3,9	3676,75	5040, 0	465152, 17	3643,1	413700	5040,0	3680,65	39088,42	
ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА																	
Хозяйственно-питьевые нужды	2,0 / 240,0	2,0 / 240,0								2,0 / 240,0	2,0 / 240,0						
Технические нужды	- / 300,0		- / 300,0							- / 300,0						- / 300,0	

Согласно п. 5.1.32 СН РК 4.01-03-2011 с территории проектируемой промплощадки и проездов предусматривается сбор дождевых и талых вод и их очистка на локальных очистных сооружениях поверхностных сточных вод закрытого типа.

Промплощадка разделена вертикальной планировкой на две зоны: большую и малую. Ливневые стоки с большей зоны по системе лотков самотеком поступают в дождеприемники и далее, на очистное сооружение ливневой канализации – комбинированный песконефтеуловитель (КПН), производительностью 26,61 л/с. После очистки стоки отводятся в резервуары для сбора очищенных производственных стоков емкостью 115 м³, откуда спецтранспортом по мере накопления, используются на пылеподавление в технологическом процессе или, в зависимости от погодных и местных условий используются для пополнения пруда кислых растворов. Дождевые стоки с малой зоны, с расчетным расходом 11,78 л/с, собираются в буферный резервуар емкостью 80 м³. По мере опорожнения резервуаров очищенных дождевых стоков, стоки из буферного резервуара малой зоны перевозятся спецтранспортом на локальные очистные сооружения. После очистки они также вывозятся спецтранспортом на пополнение пруда кислых растворов или пылеподавление.

Для пополнения безвозвратных потерь воды в технологическом процессе необходима подача воды в объеме 101,0 м³/сут. С учетом общего поступления производственных стоков в объеме 14,65 м³/сут, требуемое количество скважинной технической воды на восполнение потерь системы водооборота технического водоснабжения процесса кучного выщелачивания в течении суток составит: 101 – 14,65 = 86,35 м³/сут. В случае необходимости, периодически, по мере накопления, очищенные дождевые и талые стоки спецтранспортом будут также частично отправляться в производство. Расчетные расходы на подпитку системы оборотного производственного водоснабжения представлены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Расчетные расходы на подпитку системы оборотного производственного водоснабжения

№ п/п	Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
		м ³ /год/ м ³ /сут.	м ³ /ч	л/с	
51	Подпитка оборотной системы кучного выщелачивания, в т.ч:	35350/ 101,0	4,46	5,53	рабочий период – 300 суток
11.1	- на пополнение емкости технической воды в здании ГМЦ	30222,5/ 86,35	3,60	1,0	
12	- производственные стоки	5127,50/ 14,65	9,86	4,55	в т.ч. от котельной

Водопотребление в процессе кучного выщелачивания

При переработке руды основная часть воды расходуется на операции кучного выщелачивания, а именно:

- смачивания руды и доведения ее до необходимой степени влажности;
- компенсацию потерь за счет испарения;
- заполнения объемов сорбционных колонн;
- приготовление рабочего раствора;
- промывка угля;
- промывка оборудования, обезвреживание тары и т.п.

Потребность в подпиточной воде складывается из величин естественной влажности руды, необходимой воды в руде, укладываемой в штабель в момент выщелачивания и после полного дренажа растворов, от количества атмосферных осадков и потерь на испарение.

Исходные данные для разработки водного баланса:

- естественная влажность добытой руды по принимается -10%
- влажность руды после полного дренажа растворов -13,8%
- среднее количество атмосферных осадков составляет 474 мм в год;
- массовая доля воды в максимально насыщенной руде 18 %
- площадь площадки для размещения штабеля 34 800 м²
- время выщелачивания и промывки – 300 суток.

Таблица 3.2.3 – Годовая потребность в воде для первоначального смачивания руды в штабеле (доведение до 18%)

№ п.п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Исходная руда (10% воды), из них:		
1.1	- руда	т	250 000
1.2	- вода 10%	т(м ³)	25 000
2	Уложенная руда в момент выщелачивания (18% воды), из них:		
2.1	- руда	т	225 000
2.2	- вода 18%	т(м ³)	49 390
3	Количество воды поступающей в штабель с осадками	т(м ³)	16 495
3.1	- площадь орошения штабеля	м ²	34 800
3.2	- годовое количество осадков	мм	474
4	Потери осадков на испарение (10% от выпавших осадков)	т(м ³)	1650
5	Потребное количество воды для увлажнения кучи (2.2 - 1.2 – 3 + 4)	т(м ³)	9545

Потребное годовое количество воды для первичного увлажнения куч составит:

$$V_y = 49\ 390 - 25\ 000 - 16\ 495 + 9\ 545 = 9\ 545 \text{ м}^3$$

Для одной карты $9\ 545 / 4 = 2386,2 \text{ м}^3$

Подача воды на кучи для влагонасыщения руды в начальный период, когда не используются оборотные растворы осуществляется насосами К100-65-250а. Эти же насосы используются для подачи рабочего раствора.

Максимальное количество рабочего раствора, поступающего на первую стадию выщелачивания, составит:

$$V_p = S \cdot T, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где S - площадь орошения карты, м^2 ;

T - интенсивность орошения, $\text{л}/\text{ч}/\text{м}^2$.

$$V_p = 6720,4 \text{ м}^2 \cdot 0,009 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{ч} = 60,48 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальное количество продуктивных растворов после выщелачивания с учетом потерь на испарение 5% составляет:

$$V_{\text{пр}} = S \cdot T - V_p \cdot 5\%, \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{\text{пр}} = 60,48 \text{ м}^3/\text{ч} - 60,48 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot 0,05 = 57,46 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Годовая потребность в свежей воде для подготовки раствора выщелачивания составит:

$$V_{\text{с.в}} = 2,882 \cdot 300 \cdot 24 = 20\ 750 \text{ м}^3$$

Общая годовая потребность в свежей воде в процессе кучного выщелачивания составит:

$$V_{\text{общ}} = V_y + V_{\text{с.в}} = 9\ 545 + 20\ 750 = 30\ 296 \text{ м}^3$$

Среднесуточное безвозвратное водопотребление свежей воды в процессе кучного выщелачивания составит:

$$30\ 296 / 300 = 101 \text{ м}^3/\text{сутки} (4,2 \text{ м}^3/\text{ч}).$$

После выщелачивания каждой карты сразу по окончании полного дренажа продуктивных растворов производят водную отмыкку отработанной руды

Отмыкку водой производят с интенсивностью орошения $0,02-0,015 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{сут}$.
 $0,015 \text{ м}^3 \cdot 6720 \text{ м}^2 = 100,8 \text{ м}^3$ в сутки

Промывку карты производят, когда не производится пополнение свежей водой приготовление рабочих растворов.

Вода для промывки используется многократно на одной карте, а затем, после промывки идет на смачивание новой карты либо, доукрепленная реагентами используется для орошения.

Для промывки куч используют свежую воду из емкости в ГМЦ, из аварийных прудов, либо из емкостей после очистки ливневых стоков.

Таблица 4.19 – Общий баланс воды на технологию кучного выщелачивания

Наименование процесса	Годовой Расход, м³	Суточный Расход, м³	Приемная емкость	Тип водопотребления
Первоначальное смачивание	9545,0	31,8	ПКВ	безвозвратное
Объем выщелачивающего раствора	413700,0	1379,0		оборотное
Потребность в свежей воде для выщелачивания (потери при испарении)	20750	69,2	ПКВ	безвозвратное
Промывка руды		110,0	в аварийный пруд,	оборотное
Промывка угля Обезвреживание растворов и тары	642,0	6,0	в пруд кислых растворов	оборотное

4. РАСЧЕТ НОРМАТИВОВ ДС

4.1 Расчет НДС для накопительного (аварийного) пруда

Если конечным водоприемником сточных вод является накопитель замкнутого типа, то есть когда нет открытых водозаборов воды на орошение или не осуществляются сбросы части стоков накопителя в водные объекты и земную поверхность, и других производственных и технических нужд, расчет допустимой концентрации производится по формуле [2]:

$$C_{dc} = C_{факт}$$

где $C_{факт}$ – фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

Для вновь вводимых объектов фактический сброс принимается по фоновым данным, полученным в ходе проведения геологоразведочных работ [2]. Мониторинг компонентов окружающей среды в районе расположения проектируемой фабрики был проведен аналитической лабораторией ТОО «Лаборатория-Атмосфера» (аттестат аккредитации № KZ.T.07.0215 от 03.04.2019 года). Для определения уровня загрязнения подземных вод района проектирования использовались следующие разведочные скважины: ГГ-4, ГГ-5 (протокол испытаний № АIV-10.21/116 от 22.10.2021 года). Результаты испытаний приведены в сводной таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты испытаний уровня загрязнения подземных вод района проектирования

Определяемый показатель	Единицы измерения	Результат испытаний	
		Разведочная скважина ГГ-4	Разведочная скважина ГГ-5
1	2	3	4
Водородный показатель (рН)	ед. рН	7,10	7,8
Азот нитратный	мг/дм ³	3,62	3,58
Взвешенные вещества	мг/дм ³	15,2	56,0
Железо общее	мг/дм ³	0,058	0,062
Жесткость	мг-экв/дм ³	11,0	11,0
Марганец	мг/дм ³	< 0,0002	< 0,0002
Медь	мг/дм ³	0,0005	0,0003
Мышьяк	мг/дм ³	<0,0001	<0,0001
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,006	0,005
Свинец	мг/дм ³	0,036	0,041
Сульфаты	мг/дм ³	234,0	238,0
Сурьма	мг/дм ³	0,005	0,003
Хлориды	мг/дм ³	2,73	2,73
Цинк	мг/дм ³	0,007	0,006

Для определения величины ДС для водовыпуска № 1 выбраны менее благоприятные значения (п. 56 главы 2 [2]), приведенные в таблице 1.2. В связи с возможным остаточным содержанием цианистых соединений в сточной воде после обезвреживания, предусматривается включить «Цианиды» в перечень сбрасываемых загрязняющих веществ.

В соответствии с п. 68 главы 2 Методики [2], а также в связи с тем, что обезвреживание циансодержащих растворов будет производится либо товарными хлорсодержащими агентами (хлорная известь, гипохлориты кальция и натрия) либо хлорагентами, получаемыми на месте в результате электролиза растворов, содержащих хлорид натрия (поваренная соль), в качестве допустимой концентрации для хлоридов (C_{dc}) принята ПДК_{к.б.} – 350 мг/л [4].

Таблица 4.2 – Исходные данные для расчета ДС

№ п/п	Загрязняющие вещества	$C_{факт}, \text{мг/л}$	$C_{dc}, \text{мг/л}$
1	2	3	4
Выпуск № 1 (сброс обезвреженных сточных вод в накопительный (аварийный) пруд на последний год отработки)			
1	Азот нитратный	3,62	3,62
2	Взвешенные вещества	56,0	56,0
3	Железо общее	0,062	0,062
4	Марганец	0,0002	0,0002
5	Медь	0,0005	0,0005
6	Мышьяк	0,0001	0,0001
7	Нефтепродукты	0,006	0,006
8	Свинец	0,041	0,041
9	Сульфаты	238,0	238,0
10	Сурьма	0,005	0,005
11	Хлориды	350	350
12	Цинк	0,007	0,007
13	Цианиды	0,035*	0,035

Примечание: согласно п. 68 [2] $C_{ф} = \text{ПДК}_{\text{к.б.}}$. Значение ПДК_{к.б.} принято согласно санитарным правилам [4].

5. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА НДС

Нормативы эмиссий должны обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий и акваторий и рассчитываются на основе предельно допустимых концентраций или целевых показателей качества окружающей среды (п. 2 статьи 25 [1]).

Согласно п. 54 [2] нормативные объемы эмиссий – лимиты сбросов на каждый год нормируемого периода должны соответствовать наиболее полному и эффективному использованию установленного на предприятии природоохранного оборудования, соблюдению технологии производства, снижению сброса загрязняющих веществ в соответствии с планом мероприятий по достижению НДС.

Расчет выполнен для одного выпуска сточных вод по 13 нормируемым показателям: азот нитратный, взвешенные вещества, железо общее, марганец, медь, мышьяк, нефтепродукты, свинец, сульфаты, сурьма, хлориды, цинк и цианиды.

Результаты анализа расчета НДС представлены в таблице 4.1.

Анализ результатов расчета показывает, что расчетные концентрации приняты на уровне фактических концентраций. Следовательно, предлагается установить нормативы ДС для данных веществ на уровне фактических концентраций.

ДС определяется согласно формуле [2]:

$$ДС = q \times C_{дс}, \text{ г/ч}$$

где q – максимальный часовой расход дренажных вод;

$C_{дс}$ – допустимая к сбросу концентрация загрязняющего вещества, $\text{г}/\text{м}^3$ ($C_{дс} = C_{факт}$), таблица 1.2.

Наряду с максимальными допустимыми сбросами (г/ч) устанавливаются годовые значения допустимых сбросов (лимиты) в тоннах в год (т/год).

Приводим пример расчета ДС по азоту нитратному:

$$ДС = 100 \times 3,62 = 362,0 \text{ г/ч}$$

$$ДС = 3750 \times 3,62/10^6 = 0,014 \text{ т/год}$$

Предлагаемые нормативы ДС загрязняющих веществ представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Предлагаемые нормативы ДС

№выпуска	Наименование показателя	Нормативы сбросов загрязняющих веществ на 2029 год				Год достижения ДС	
		Расход сточных вод		Допустимая концентрация на выпуске	Сброс		
		м ³ /ч	м ³ /год	мг/дм ³	г/ч	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Азот нитратный	100	3750	3,62	362,0	0,014	2029
	Взвешенные вещества			56	5600,0	0,210	2029
	Железо общее			0,062	6,20	0,0002	2029
	Марганец			0,0002	0,02	0,000001	2029
	Медь			0,0005	0,05	0,000002	2029
	Мышьяк			0,0001	0,01	0,000004	2029
	Нефтепродукты			0,006	0,60	0,00002	2029
	Свинец			0,041	4,10	0,0002	2029
	Сульфаты			238	23800,0	0,893	2029
	Сурьма			0,005	0,50	0,00002	2029
	Хлориды			350	35000,0	1,313	2029
	Цинк			0,007	0,70	0,00003	2029
	Цианиды			0,035	3,50	0,0001	2029
Всего:					64777,68	2,4305734	

6. ОБРАБОТКА, СКЛАДИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

После полной отработки руды данного месторождения и окончания функционирования УКВ производится обезвреживание цианидов в дренажных растворах перед сбросом их в накопительный (аварийный) пруд, который имеет гидроизоляционную защиту от проникновения растворов в окружающую среду и подземные источники воды.

Обезвреженные растворы могут использоваться для промывки куч. Обезвреживание циансодержащих растворов производится либо товарными хлорсодержащими агентами (хлорная известь, гипохлориты кальция и натрия) либо хлорагентами, получаемыми на месте в результате электролиза растворов, содержащих хлорид натрия (поваренная соль).

Учитывая, что общее количество цианидов в дренажных и промывных растворах составляет сравнительно небольшую величину и процесс обезвреживания носит единичный характер (в конце отработки всей руды) в проекте наиболее рационально предусмотреть реагентный метод очистки хлорагентами при pH 10,5-11 до остаточной концентрации активного хлора в очищаемых растворах на уровне 10-15 мг/л (при этом содержание цианидов в растворе ниже норм ПДК). Остаточный «активный хлор» в растворе через 12-15 часов полностью разлагается за счет взаимодействия его с продуктами окисления цианидов – цианатами и аммиаком.

В целях более точного дозирования реагентов (едкого натра и гипохлорита кальция) рекомендуется процесс обезвреживания сточных вод производить в две стадии. На первой стадии производиться подщелачивание сточных вод до уровня pH 11-11,5. На второй стадии к сточной жидкости добавляют раствор реагента (гипохлорита кальция).

После завершения процесса обезвреживания сточных вод производится лабораторный контроль.

1. pH раствора. Величина водородного показателя должна находиться в пределах 11-11,5.

2. Концентрация раствора гипохлорита кальция. Концентрация рабочего раствора должна составлять 10 %.

3. Контроль остаточного «активного хлора». Концентрация «активного хлора» в сточной воде должна быть 3-5 мг/л.

Наличие в очищенной сточной воде 3-5 мг/л остаточного «активного хлора» является гарантией отсутствия в ней токсичных цианидов.

Зачистка накопительного (аварийного) пруда от иловых осадков после испарения воды будет осуществляться в рамках ликвидации объектов ЗИФ.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНОГО СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД

Аварийное загрязнение окружающей среды – внезапное непреднамеренное загрязнение окружающей среды, вызванное аварией, произшедшей при осуществлении экологически опасных видов хозяйственной и иной деятельности физических и (или) юридических лиц, и являющее собой выброс в атмосферу и (или) сброс вредных веществ в воду или рассредоточение твердых, жидких или газообразных загрязняющих веществ на участке земной поверхности, в недрах или образование запахов, шумов, вибрации, радиации, или электромагнитное, температурное, световое или иное физическое, химическое, биологическое вредное воздействие, превышающее для данного времени допустимый уровень (п. 49 статьи 1 [1]). Для предотвращения аварийных ситуаций должны выполняться следующие мероприятия:

- поддерживать в накопителе предусмотренный проектом объем воды; увеличение объема воды выше максимального, заданных проектом не допускаются;
- осуществлять систематический контроль за состоянием сооружений и не допускать превышения заданных проектом критериев безопасной эксплуатации сооружений;
- своевременно выполнять ремонтные работы и мероприятия по устраниению возникших нарушений в режиме работы накопителя и его сооружений;
- выполнять все предусмотренные проектом природоохранные мероприятия.
- запрещается эксплуатация накопителя при отсутствии запаса материалов, инструментов, инвентаря, предусмотренных планом ликвидации аварий.

Ответственным за ликвидацию аварийных сбросов сточных вод является оператор объекта.

Водоотведение по установленному регламенту с соблюдением мер безопасности должны минимизировать риск возникновения аварийных ситуаций. В случае возникновения аварийных эмиссий должен быть организован мониторинг воздействия (п. 6 статьи 186 [1]).

8. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НДС

8.1 Методы учета отведения сточных вод

Согласно п. 9 статьи 222 [1] операторы объектов I и (или) II категорий, осуществляющие сброс сточных вод или имеющие замкнутый цикл водоснабжения, должны использовать приборы учета объемов воды и вести журналы учета водопотребления и водоотведения в соответствии с водным законодательством Республики Казахстан.

Определение общего количества сточных вод, поступающих в пруд, будет производить с помощью расходомера.

8.2 Методы контроля за качеством сточных вод объекта

Согласно п. 2 статьи 182 [1] Целями производственного экологического контроля являются:

- 1) получение информации для принятия оператором объекта решений в отношении внутренней экологической политики, контроля и регулирования производственных процессов, потенциально оказывающих воздействие на окружающую среду;
- 2) обеспечение соблюдения требований экологического законодательства Республики Казахстан;
- 3) сведение к минимуму негативного воздействия производственных процессов на окружающую среду, жизнь и (или) здоровье людей;
- 4) повышение эффективности использования природных и энергетических ресурсов;
- 5) оперативное упреждающее реагирование на нештатные ситуации;
- 6) формирование более высокого уровня экологической информированности и ответственности руководителей и работников оператора объекта;
- 7) информирование общественности об экологической деятельности предприятия;
- 8) повышение эффективности системы экологического менеджмента.

Контроль за качеством сбрасываемых сточных вод будет осуществляться по договору с аккредитованной лабораторией в соответствии с требованиями [7] при подаче ежеквартальной отчетности в РГУ «Департамент экологии по ВКО».

Производственно-экологический контроль согласно форме 3 в приложении к приказу [7], представлен в таблице 8.1.

План-график химического контроля сточных вод, сбрасываемых в накопительный (аварийный) пруд приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.1 – Производственный экологический контроль на 2029 год

Наименование источников воздействия (контрольные точки)	Координаты места сброса сточных вод	Наименование загрязняющих веществ	Периодичность замеров	Методика выполнения измерения
1	2	3	4	5
Контрольная точка Т1 Сброс в накопительный (аварийный) пруд (выпуск №1)	48°48'12,35335"С; 84°40'59,54276" В	Азот нитратный Взвешенные вещества Железо общее Марганец Медь Мышьяк Нефтепродукты Свинец Сульфаты Сурьма Хлориды Цинк Цианиды	1 раз в год	Акредитованной лабораторией по договору

Таблица 8.2 – План-график химического контроля за соблюдением НДС на 2029 год

№ п/п	Местонахождение точки отбора	Периодичность	Определяемые ингредиенты
1	2	3	4
1	Сброс в накопительный (аварийный) пруд (выпуск №1)	1 раз в год	Азот нитратный, взвешенные вещества, железо общее, марганец, медь, мышьяк, нефтепродукты, свинец, сульфаты, сурьма, хлориды, цинк, цианиды

9. РАСЧЕТ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Стимулирование природопользователей в проведении природоохранных мероприятий, рациональном использовании всего природно-ресурсного потенциала осуществляется с помощью экономического механизма природопользования, предусматривающего систему экологических платежей.

Здесь рассмотрены виды платежей за фактическое загрязнение природной среды, т.е. такие природоохранные платежи, как плата за выбросы, которые могут рассматриваться как форма компенсации ухудшения состояния среды и, соответственно, как стоимостное выражение ущерба, пропорциональное интенсивности оказываемого воздействия.

Этот вид платежей можно отнести к регулярным природоохранным платежам, которые устанавливаются на стадии проектирования. Исходя из обзора планируемой деятельности, воздействие на окружающую среду при штатных работах (облагающееся регулярными платежами) будет включать сбросы загрязняющих веществ в накопительный (аварийный) пруд.

Согласно п. 1 статьи 573 [8] плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается за выбросы и сбросы загрязняющих веществ (эмиссии в окружающую среду), размещение серы в открытом виде на серных картах и захоронение отходов, осуществляемые на основании соответствующего экологического разрешения и декларации о воздействии на окружающую среду в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан.

Расчет платы за сбросы произведен по ставкам платежей за загрязнение окружающей среды согласно статье 576 [8].

Плата за эмиссии рассчитывается по формуле:

$$T = M_r \times N \times k \times M, \text{ тенге}$$

где M_r – валовый выброс вредных веществ, т/год;

N – ставка платы за эмиссию по статье 576 [8], МРП;

k – поправочный коэффициент местного исполнительного органа на основании п. 8 статьи 576 [9], для ВКО $k = 2,0$.

В таблице 9.1 представлен расчет платы за сбросы сточных вод в накопительный (аварийный) пруд.

Таблица 9.1 – Расчет платы за сбросы сточных вод в накопительный (аварийный) пруд

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Выброс, т/год	Ставка платы по НК, МРП	МРП, тг	k	Расчет платежей, тг
1	2	3	4	5	6	7
1	Азот нитратный	0,014	1	3 063	2	86
2	Взвешенные вещества	0,21	1			1286
3	Железо общее	0,0002	134			164
4	Марганец	0,000001	-			-
5	Медь	0,000002	13402			164
6	Мышьяк	0,0000004	-			-
7	Нефтепродукты	0,00002	268			33
8	Свинец	0,0002	-			-
9	Сульфаты	0,893	0,4			2188
10	Сурьма	0,00002	-			-
11	Хлориды	1,313	0,1			804
12	Цинк	0,00003	1340			246
13	Цианиды	0,0001	-			-
Итого		2,4305734	-	-		4971

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



- 1 Кодекс Республики Казахстан № 400-VI ЗРК от 02.01.2021 года «Экологический кодекс Республики Казахстан». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z739>.
- 2 Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 63 от 10.03.2021 года «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022317#z562>.
- 3 Рабочий проект «Золотоизвлекательная фабрика по переработке окисленных золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания производительностью 250 тыс. тонн руды в год на месторождениях «Маралихинское» и «Маралихинское рудное поле» Курчумского района ВКО». ТОО «Казнедропроект», 2022 г.
- 4 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 209 от 16.03.2015 года «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйствственно-питьевых целей, хозяйствственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010774>.
- 5 Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан № КР ДСМ-2 от 11.01.2022 года «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026447#z6>.
- 6 Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан № 151 от 09.11.2016 года «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014513>.
- 7 Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 250 от 14.07.2021 года «Об утверждении Правил разработки программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и предоставления периодических отчетов по результатам производственного экологического контроля». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023553>.
- 8 Кодекс Республики Казахстан № 120-VI от 25.12.2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.06.2021 года. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1700000120>.
- 9 Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 246 от 13.07.2021 года «Об утверждении Инструкции по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023538>.