

**Краткое нетехническое резюме к нормативным  
проектам  
для промышленных площадок месторождения  
Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с  
водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтынал-  
мас» на период 2024–2028 гг.**



Караганда  
2024



## Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы

### 1.1 Краткая информация о заводе и выпускаемой продукции

Акционерное общество «АК Алтыналмас» - компания полного геологического, горнодобывающего и золотоперерабатывающего цикла, одно из трех крупнейших золото-добывающих предприятий Казахстана.

Историческая справка: указом Первого Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева, на базе предприятий и организаций Республиканского производственного объединения «Каззолото» и Консорциума «Казалмаззолото», 21 января 1993 года создана Национальная акционерная компания «Алтыналмас». 17 мая 1995 года Национальная Акционерная компания «Алтыналмас» переименована в Акционерную компанию «АК Алтыналмас».

2011 год. АО «АК Алтыналмас» получило право на разработку месторождения Пустынное.

2014 год. Введена в эксплуатацию золотоизвлекательная фабрика (далее ЗИФ) на месторождении Пустынное с производительностью 2 млн тонн руды в год.

2017 год. Проведена модернизация дробильного комплекса с введением в эксплуатации 2-й стадии дробления с увеличением производительности ЗИФ на месторождении Пустынное с 2 млн. тонн до 2,3 млн тонн в год.

2018 год. На золотоизвлекательной фабрике внедрена в производство флотационно-цианистая технология переработки руд месторождения Пустынное, с выпуском флотационного золотосодержащего концентрата, насыщенного золотосодержащего угля и раствора.

2019 год. Проведена модернизация первичного цикла дробления ЗИФ Пустынного месторождения с увеличением производительности ЗИФ до 2,5 млн. тонн в год.

### 1.2 Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования

Одним из способов оценки эффективности хозяйственной деятельности любой производственной единицы является технико-экономическая оценка. Ее достоверность связана с полнотой перечня учитываемых данных, характеризующих технические, экологические и социальные аспекты функционирования предприятий. Экологическая оценка является неотъемлемой частью технико-экономического анализа. Основной предпосылкой для защиты атмосферы от загрязнения является инвентаризация источников выбросов.

В рамках настоящего проекта рассматриваются следующие виды работ:

- буровзрывные работы;
- экскавация;
- транспортировка;
- складирование вскрыши и руды;
- дробление руды;
- измельчение и классификация руды;
- флотация, выщелачивания хвостов флотации;
- сорбция и элюирования руды;
- гравитационного обогащения руды и цианирования концентрата на установке Asacia;
- электролитическое производства конечной продукции (получение конечной продукции в виде сплава Доре);
- организация инфраструктуры для функционирования горно-обогатительного комбината.

Основными целями инвентаризации выбросов является:

- получение исходных данных для оценки степени влияния выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, как в целом по предприятию, так и по отдельным источникам загрязнения атмосферного воздуха;
- определение количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ;

- определение перечня загрязняющих веществ, подлежащих государственному учету и нормированию для рассматриваемого объекта;
- оценка эффективности работы пылегазоочистного оборудования.

Источником загрязнения атмосферы (или источником выброса загрязняющих веществ в атмосферу) является объект, от которого загрязняющие вещества поступают в атмосферу.

Выбросы, поступающие в атмосферный воздух от источника выделения загрязняющих веществ (это технологические агрегаты, устройство, сооружения или другие объекты, в которых происходят образование загрязняющих веществ), классифицируются как организованные и неорганизованные источники. Организованным источникам присваиваются четырехразрядные номера, начиная с цифры 0001, неорганизованными выбросами являются выбросы в виде ненаправленных потоков и их обозначение начинается с цифры 6001.

Инвентаризация выбросов производится как для организованных, так и неорганизованных источников.

В соответствии с положениями Методики определения нормативов эмиссий окружающей среду (утвержденной министром экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан №63 от 10.03.2021 г.), данные о характеристиках источников выделения и загрязнения атмосферы, газоочистных и пылеулавливающих установок приведены в инвентаризации по состоянию на день начала инвентаризации, а данные о количестве выбрасываемых и улавливаемых загрязняющих веществ, коэффициенте обеспеченности газоочисткой приведены за предыдущие 3 года.

При инвентаризации принята единая сквозная нумерация:

- источников выбросов загрязняющих веществ - в рамках предприятия;
- источников выделения загрязняющих веществ - в разрезах каждого источника загрязнения атмосферы.

Перечень источников загрязняющих веществ в атмосферный воздух АО «АК Алтыналмас» приведен в **таблице 2**.

таблица

### 1.2.1 Горные работы

План горных работ предусматривает расширение бортов карьера. Впереди фронта горных работ бульдозером CAT-834 будет снят плодородно-растительный слой почвы (ПРС, ист. 6001) в объеме 12,8. м3 (13 га). Почва погружается фронтальным погрузчиком CAT-992 (ист. 6002) в автосамосвал марки Caterpillar 777G грузоподъемностью 90,9 т (ист. 6003) и транспортируется на склад ПРС № 9, площадь которого на сегодняшний момент составляет 3250 м2. Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли не-органической с содержанием кремния до 20%. Источники выделения загрязняющих веществ является неорганизованными.

Разработка месторождение производится буровзрывным способом.

Для производства буровых работ (ист. 6004) используются буровые станки ударно-вращательного бурения с погружным пневмоударником всего 4 станка FlexiROC-ROC 65 – диаметр бурения 165 мм и DML – диаметр бурения скважин 216 мм.

Станки оборудованы системой пылеулавливания, по типу циклона: пыль отсасывается рукавом в улитку с фильтрами по мере накопления опорожняется в карьер. Так же в процессе проведения буровых работ в скважину подают воду и пыль, оседая затирается на стенках ствола.

Для производства вторичного дробления негабарита используется перфоратор ПП-63 – диаметр бурения 42 мм (ист. 6004), не оборудованный системой очистки (циклон).

Бурение скважин и негабарита сопровождается выделением в атмосферу пыли не-органической с содержанием кремния 20–70%. Источник выделения является неорганизованным.

Для производства взрывных работ (ист. 6005) используется водногелевое взрывчатое вещество FORTIS EXTRA 70. Удельный расход взрывчатого вещества для проведения взрывных работ составляет 0,9 кг/м<sup>3</sup> по вскрыше и 0,75 кг/м<sup>3</sup>.

В процессе проведения взрывных работ предусматривается гидрозабойка скважин.

Взрывные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%, оксидов азота и углерода. Источник выделения является неорганизованным.

В качестве выемочно-погрузочного оборудования (ист. 6006) в карьере используются гидравлические экскаваторы HITACHI EX-1200 с емкостью ковша 6,7 м<sup>3</sup> и HITACHI EX-1900 с емкостью ковша 12 м<sup>3</sup>.

В карьере одновременно задействовано 3 экскаватора. Экскавация вскрышной породы и руды сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источник выделения является неорганизованным. При экскавации горной массы проводится гидроорошение, эффективность пылеподавления расчетам принята 85%.

Зачистка подъездов к экскаваторам (ист. 6007) от просыпающейся во время погрузки горной массы производится колесным погрузчиком Cat 992 K и бульдозером Cat D9R.

Объем просыпаемого материала в среднем составляет около 1 % от общей массы экскавируемой породы. Зачистка подъездов от просыпаемой вскрышной породы и руды сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источник выделения является неорганизованным. В процессе зачистки проводится гидроорошение, эффективность пылеподавления расчетам принята 85%.

Транспортировка вскрыши и руды (ист. 6008 и 6240) производится автосамосвалами марки Caterpillar 777G грузоподъемностью 90,9 т. Количество автосамосвалов составляет 4–25 единицы в зависимости от года эксплуатации карьера.

Транспортировка вскрышной породы и руды сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источник выделения является неорганизованным.

### ***Отвал вскрышной породы***

В связи с расширением отвала проектом предусматривается снятие плодородно-растительного слоя бульдозером CAT-D9R, инвентарный парк составит 1 бульдозер (ист. 6009) в объеме 49,3 тыс. м<sup>3</sup> (49 га). Снятие ПРС будет проводиться в весенний период с естественной влажностью почвы выше 10%. Почва погружается фронтальным погрузчиком CAT-992 (ист. 6010) в автосамосвал марки Caterpillar 777D (ист. 6011) и транспортируется на склад ПРС № 9, площадь которого на сегодняшний момент составляет 3250 м<sup>2</sup>.

Разгрузка вскрышной породы (ист. 6012) осуществляется с автосамосвала марки Caterpillar 777G грузоподъемностью 90,9 тонн в объемах, представленных в таблице 4.2. Отвалообразование осуществляется бульдозером CAT-D9R (ист. 6013). Инвентарный парк составит 1 бульдозер. Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера, составляет 11,05 м<sup>3</sup> горной массы. В процессе разгрузки вскрыши и формирования отвала будет применяться поливочная машина.

Хранение вскрышной породы сопровождается выделением в атмосферу пыли в результате сдувания с поверхности отвала (ист. 6014). С целью снижения пыления в сухую погоду будет применяться поливочная машина для орошения отвала.

По завершению горных работ будет проведена техническая и биологическая рекультивация отвала.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источники выделения загрязняющих веществ являются неорганизованными.

### **Складирование плодородного слоя почвы**

На территории предприятия расположено 9 складов ПСП, 8 из которых находятся под самозаращением: склад №1 (ист. 6174), склад №2 (ист.6176), склад №3 (ист. 6178), склад №4 (ист. 6180), склад №5 (ист. 6182), склад №6 (ист. 6184), склад №7 (ист. 6185), склад №8 (ист. 6187). Склад №9 (ист. 6543) является действующим.

Хранение ПРС сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния до 20%. Выделение загрязняющих веществ, происходит в результате сдувания с поверхности складов. Источники выбросов загрязняющих веществ являются неорганизованными.

### **Рудный склад**

Рудный склад расположен северо-восточнее карьера на расстоянии 500 м. Площадь рудного склада составляет 14 га.

Разгрузка руды на склад руды осуществляется с автосамосвала марки Caterpillar 777G грузоподъемностью 90,9 т (ист. 6023), а также используется погрузчик CAT992K. Объем материала, проходящий через узел, составляет 3 млн т/год.

**Таблица**

| <b>Наименование вещества</b>                     | <b>Концентрация</b> |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| Диоксид кремния (SiO <sub>2</sub> )              | 346080 мг/кг        |
| Оксид Алюминия (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | 139440 мг/кг        |
| Оксид железа (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )   | 58990 мг/кг         |
| Оксид титана (TiO <sub>2</sub> )                 | 3630 мг/кг          |
| Оксид кальция (CaO)                              | 14650 мг/кг         |
| Оксид магния (MgO)                               | 11090 мг/кг         |
| Оксид калия (K <sub>2</sub> O)                   | 12140 мг/кг         |
| Оксид натрия (Na <sub>2</sub> O)                 | 54930 мг/кг         |
| Оксид марганца (MnO)                             | 710 мг/кг           |
| Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )              | 355083,5 мг/кг      |
| Оксид фосфора (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )   | 1420 мг/кг          |
| Оксид серы (SO <sub>3</sub> )                    | 1836,5 мг/кг        |

Формирование склада осуществляется колесным погрузчиком CAT 992 K (ист. 6024). Инвентарный парк составит 1 погрузчик. Объем руды, перемещаемый отвалом погрузчика, составляет 10.7 м<sup>3</sup>. Хранение руды на складе сопровождается выделением в атмосферу пыли в результате сдувания с поверхности (ист. 6025).

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источники выделения загрязняющих веществ являются неорганизованными.

### **Участок обеспечения взрывных работ**

Для проведения и обеспечения взрывных работ недропользователем привлекается специализированная субподрядная организация. На территории участка выполняются работы по предварительной подготовке взрывных работ, проводится приготовление комплектующих узлов для проведения взрывов.

На территории участка располагается специализированный автотранспорт, задействованный для обслуживания взрывных бригад. Ремонт и обслуживание, а также заправка техники субподрядной организации проводится на производственных участках недропользователя (в РМЦ горной техники, РМЦ легкового транспорта и АЗС предприятия).

На участке проводится заправка компонентов взрывчатки в смесительно-зарядные машины. В процессе заправки дизельного топлива в объеме 170 т/год (1,9 % масс.) и эмульсола в объеме 4800 т/год (72 % масс.), (ист. 6371/01, 02). В атмосферный воздух выделяются

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024–2028 гг.

следующие вредные вещества: углеводороды предельные C1-C5, углеводороды предельные C6-C10, углеводороды непредельные (по амиленам), бензол, толуол, ксилол, этилбензол, углеводороды предельные (C12-C19), сероводород.

Для проведения мелкого ремонта на участке обеспечения взрывных работ функционирует сварочный пост с расходом электродов марки УОНИ – 13/55–10 кг в год. Время работы сварочного поста - 120 ч/год.

Сварочные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%, оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, фторидов, фтористых газообразных соединений. Источник выделения является неорганизованным (ист. 6245/01).

#### ***Склад бедной руды (с содержанием золота менее 1 г/тонну)***

Бедная руда с карьера доставляется на склад. Разгрузка руды осуществляется с автосамосвала марки Caterpillar 777G на склад бедной руды в годовом объеме в среднем 2,2 % от объема добычи (ист. 6355/01).

Формирование склада осуществляется колесным погрузчиком HITACHI ZW 310 (ист. 6356/01). Инвентарный парк составит 1 погрузчик. Объем руды, перемещаемый отвалом погрузчика, составляет 4,5 м<sup>3</sup>. Хранение руды на складе сопровождается выделением в атмосферу пыли в результате сдувание с поверхности (ист. 6357/01).

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%. Источники выделения загрязняющих веществ являются неорганизованными.

Снабжение ГСМ карьерной техники на территории карьера

Автотопливозаправщики Камаз 66062-013-10 и Камаз 43118 Атз 66062 пополняются на АЗС месторождения и далее доставляют топливо на участок работ для заправки горной техники. Заправка проводится через заправочный рукав самотёком. Расход дизельного топлива 15983,94 м<sup>3</sup>. В процессе заполнения топливных баков в атмосферный воздух выделяются следующие вредные вещества: углеводороды предельные (C12-C19), сероводород. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух производятся из баков автомашин в процессе их заправки. Источник выделения загрязняющих веществ является неорганизованным (ист. 6122/01, 6191/01).

#### ***Участок кучного выщелачивания (УКВ)***

Хранение руды на участке кучного выщелачивания сопровождается выделением в атмосферу пыли (ист. 6237/01). Поверхность пыления составляет 10,9 га.

### **1.2.2 Дробильно-сортировочные комплексы и участок измельчения ЗИФ** ***Дробильно-сортировочный комплекс (I стадия дробления)***

Цель первичного дробления – издробить 440 тонн руды в час исходной забойной крупности -800 мм до крупности менее 180 мм. Для дробления используется новая щековая дробилка Osborn 42×48, производительностью 400–760 тонн, мощность двигателя 150 кВт, ширина разгрузочной щели 130–300 мм. Существующая дробилка Аутак 1,4×1,0 м остается в резерве на период ремонтных работ. Поставка руды в проектируемый корпус крупного дробления из карьера осуществляется посредством фронтальных погрузчиков, из которых она выгружается в приемный бункер через колосниковую решетку с размером ячейки 800 мм.

Параметры оборудования корпуса первичного дробления представлены в **таблице 5**.

#### **Таблица**

| № п.п. | Наименование показателей                                 | Показатели                                     |
|--------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.     | Производительность узла первичного дробления, т/год      | 440                                            |
| 2.     | Предварительное грохочение первичного дробления:         |                                                |
| 3.1    | Тип грохота                                              | Вибрационный грохот Osborn GBEX 1.3x6.4 VGF    |
| 3.2    | Размер ячейки, мм                                        | 150                                            |
| 3.3    | Количество надрешетного продукта -800+150 мм, т/час      | 217                                            |
| 3.4    | Количество подрешетного продукта -150 мм, т/час          | 223                                            |
| 4.     | Первая стадия дробления:                                 |                                                |
| 4.1    | Количество материала, поступающего на дробилку, тонн/час | 217                                            |
| 4.2    | Тип дробилки                                             | Щековая дробилка Osborn 42x48                  |
| 4.3    | Цикл дробления                                           | Открытый                                       |
| 4.4    | Размер кусков исходного материала, мм                    | -750+150                                       |
| 4.5    | Крупность дробленого материала, мм                       | -140                                           |
| 5.     | Конвейер разгрузки щековой дробилки                      | Лента 1050 ммШ x 68 мД, скорость ленты 1.7 м/с |

Подача руды из рудного склада осуществляется автосамосвалами либо погрузчиками, из которых она выгружается в приемный бункер через колосниковую решетку с размером ячейки 750 мм (ист. 6536/01). Высота пересыпки с автосамосвала на колосниковую решетку составляет 0,5–1 м. Для дробления фракции +750 используется бутобой. Процент негабарита составляет около 5 % от объема добычи руды (ист. 6537/01).

Подача руды из бункера (ист.0506/001), высота пересыпки составляет 0,5 м осуществляется вибропитателем, на котором выделяется фракция -100 мм (ист. 0498/01). Мелкая фракция -100+0 мм, минуя первичную дробилку, направляется через желоб нижнего продукта и разгружается на новый конвейер 110-CVR-04 (ист.0498/05), ширина ленты – 1,05 м, длина – 44 м, высота пересыпки составляет 0,5 м (ист. 0498/02).

Класс +100–750 мм вибрационным питателем подается в щековую дробилку (ист.0506/02), высота пересыпки составляет 0,5м, которая работает в открытом цикле (ист. 0498/04). Крупность дробленого материала щековой дробилки -140 мм.

Дробленая руда, крупностью -140 мм подается на конвейер 01-CVR-10, откуда далее пересыпается на существующий конвейер 01-CVR-02 (ист.6563/01), который транспортирует ее на грохот предварительного грохочения по классу 40 мм, перед второй стадией дробления. Высота пересыпки составляет 0,5 м.

Производительность щековой дробилки регулируется с помощью привода с переменной скоростью на вибрационном питателе, который автоматически управляется конвейерными весами, установленными на ленте конвейера. Для удаления скрапа на ленте конвейера установлен магнитный детектор металла.

Аспирационная система в дробильном отделении оснащена пылеуловительными фильтрами со среднеэксплуатационным коэффициентом очистки 99%.

Аспирационная система в дробильном отделении оснащена пылеуловительными фильтрами со среднеэксплуатационным коэффициентом очистки 99%.

В настоящее время действует следующая технологическая схема, указанная на рисунке 1.

Загрузка руды осуществляется в приемный бункер (01-BIN-01), оборудованный колосниковой решеткой и системой гидроорошения, осуществляется с автосамосвала марки Caterpillar 777G грузоподъемностью 90,9 т. Объем материала, проходящий через узел, составляет 750 000 т/год (ист.6563/01).

Перед бункером щековой дробилки установлен бутбой (ист. 6214/01) который работает циклично по мере подачи руды в дробилку. При попадании негабарита фракции +700 мм на колосники бутбой включается в работу. Процент негабарита составляет максимально 1 % от производительности узла.

Из приемного бункера (ист. 0215/010) высота пересыпки 0,5 м руда с помощью пластинчатого питателя 01-APF-01 длиной 5,7 м (ист. 0215/009) подается на вибрационный грохот (01-SCR-02) с размером ячейки 250 мм. Высота пересыпки составляет 0,5 м (ист. 0215/01). Материал, просеянный (-100 мм, просыпанный) через пластинчатый питатель по лотку, разгружается на конвейер 01-CVR-01, высота пересыпки составляет 1,0 м (ист. 0215/07).

С грохота (ист. 0215/02) класс +250 мм (60% от общего объема руды) направляется на дробление в щековую дробилку, которая работает в открытом цикле. Высота пересыпки составляет 0,5 м (ист. 0215/06). Дробленая руда из щековой дробилки через желоб разгружается на конвейер 01-CVR-01. Подрешетный продукт грохота -250 мм (40% от всего объема руды), через желоб разгружается на конвейер 01-CVR-01 (ист. 0215/005). Высота пересыпки составляет 0,5–1 м.

Просеянный (просыпанный) материал питателя, подрешетный продукт грохота и дробленая руда щековой дробилки (-250 мм) транспортируется конвейером 01-CVR-01 длиной 15 м (ист. 0215/08) до узла пересыпки (ист. 6406/01) на конвейер 01-CVR-01A.

Процессы дробления негабарита и руды, перегрузки руды на узлах сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния до 20–70%.

В результате переработки руды на ДСК в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.

Отвод загрязняющих веществ производится через вытяжную вентиляционную систему ( $V = 32950 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), оборудованную системой очистки газов (рукавный фильтр, КПД = 85 %). Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и квадратного сечения  $0,28 \times 0,4 \text{ м}^2$  (ист. 0215/01).

По мере накопления уловленной пыли, производится разгрузка бункера фильтра, при оптимальных метеорологических условиях, через разгрузочный рукав на конвейер 01-CVR-01A (ист. 6369/01). В результате в атмосферу выделяется пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.

### **Передвижная дробильная установка Nordberg NW116**

В период планово-предупредительного ремонта дробильно-транспортного оборудования, расположенного по технологической цепочке от склада руды ДСУ (I стадия) до склада дробленой руды (рудный конус), в производстве задействована передвижная дробильная установка, оборудованная щековой дробилкой Nordberg C116 (ист. 6558/04), загрузочное отверстие -  $1150 \times 800 \text{ мм}^2$ , разгрузочная щель 70-200 мм. Производительность дробилки составляет - 150–190 т/час. В комплект установки входит приемный бункер и питатель дробилки ТК11-48-2V длиной - 4,8 м, шириной - 1,1 м.

Руда загружается погрузчиком CAT992K (ист.6023/01) в приемный бункер дробильного комплекса (в период ППР – 365 часов в год), в объеме 69,35 тыс. т/год, далее поступает (ист. 6558/01) на питатель и транспортируется (ист. 6558/02) до узла загрузки дробилки (ист. 6558/03, 05).

Дробленая руды поступает по конвейеру разгрузки (ист.6558/06) длиной - 8 м, шириной - 1,2 м передвижного комплекса на склад руды ДСУ (I стадии) (ист.6558/07), погрузчиком CAT992K (ист.6559/01) загружается на автосамосвал марки Daf Fad Cf грузоподъемностью 25

тонн и транспортируется (ист. 6560/01) на склад дробленой руды (узел разгрузки - ист. 6561/01).

Процессы дробления руды, перегрузки руды на узлах сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием двуокси кремния до 20–70%.

#### **Корпус грохочения руды (отсеивание руды, обход корпуса II стадии дробления)**

До участка дробления II стадии действует корпус грохочения руды. Основной задачей корпуса грохочения является отсеивание мелкого класса руды с крупностью -40 мм в обход корпуса вторичного дробления, тем самым значительное снижение нагрузки на дробильное оборудование II стадии.

Параметры оборудования корпуса грохочения представлены в **таблице 6**.

**Таблица**

| Наименование показателей                      | Ед. изм. | Показатели     |
|-----------------------------------------------|----------|----------------|
| Тип грохота вторичной дробилки                |          | Двухярусный    |
| Принятый грохот                               |          | Osborn 1861 DD |
| Количество грохотов                           | шт.      | 1              |
| Количество ярусов                             | шт.      | 2              |
| Размер отсека (верхний ярус)                  | мм       | 80             |
| Размер отсека (нижний ярус)                   | мм       | 40             |
| Ширина                                        | мм       | 1830           |
| Длина                                         | мм       | 6100           |
| Номинальная производительность                | т/час    | 440            |
| Загрузка меньше размера отсека (верхний ярус) | %        | 52             |
| Загрузка меньше размера отсека (верхний ярус) | т/час    | 227            |
| Загрузка меньше размера отсека (нижний ярус)  | %        | 26             |
| Загрузка меньше размера отсека (нижний ярус)  | т/час    | 157            |
| Подрешетный продукт грохота Р100              | мм       | 40             |
| Подрешетный продукт грохота Р80               | мм       | 26             |
| Подрешетный продукт грохота Р50               | мм       | 15             |

Руда после первичного дробления, крупностью -140 мм, по конвейеру 01-CVR-02, поступает в загрузочный короб грохота предварительного грохочения (ист. 0499/01) 01- SCR- 03, высота пересыпки составляет 1 м. Нижний продукт предварительного грохота крупностью -40+0 мм (ист. 0499/03) является готовым классом. Готовый класс через желоб разгрузки ссыпается на конвейер 01-CVR-11 (ист. 0499/04) для дальнейшей транспортировки, высота пересыпки составляет 0,5 м. Длина конвейера 01-CVR-11 составляет 31 м, ширина – 1,05 м (ист. 6539/01). Для дальнейшей транспортировки руда с конвейера 01-CVR-11 пересыпается на конвейер 01-CVR-12 (ист.6540/01), высота пересыпки составляет 0,5 м. Длина конвейера 01-CVR-12 составляет 85 м, ширина – 1,05 м (ист. 6541/01), который транспортирует руду для дальнейшей пересыпки на существующий.

Надрешетный продукт (-180+80 мм и -80+40мм) через желоб верхнего продукта обдирочного грохота (ист. 0499/04), высота пересыпки составляет 0,5–1 м поступает на реконструируемый конвейер 101-CVR-02, далее, в существующий корпус вторичного дробления.

**Корпус вторичного дробления (II стадия дробления) и конвейера линии загрузки рудного штабеля дробленной руды**

Руда фракцией -250 мм транспортируется (ист. 6302/01) конвейером 01-CVR-01A до узла пересыпки, высота пересыпки составляет 1,5 м (ист. 6303/01) на конвейер 01-CVR-02 длиной 614 м (ист. 6304/01). Конвейер 01-CVR-01A оборудован весами и магнитным детектором металла для удаления скрапа. В теплый период (со среднесуточной температурой выше 0 °С - 265 дней в году) на узле перегрузки применяется система пылеподавления (система гидроорошения, КПД = 85%).

Разгрузка дробленной руды фракции -250 мм перегружается (высота пересыпки составляет 1,5 м (ист. 6407/01) на конвейер 01-CVR-05 (ист. 6408/01).

Руда поступает в корпус грохочения (ист. 0499), фракция -180+80 мм и -80+40 мм возвращается на конвейер 101-CVR-02 длиной 60 м (ист. 6547/01). Далее перегружается (высота пересыпки составляет 1,5 м) на конвейер 01-CVR-05 (ист. 6407/01).

В теплый период (со среднесуточной температурой выше 0 °С - 265 дней в году) на узле перегрузки (ист. 6407/01) применяется система пылеподавления (система гидроорошения, КПД = 85%).

Далее с помощью конвейера 01-CVR-05 длиной 67,7 м руда поступает на вибрационный грохот 01-SCR-02 (ист. 0216/02) с размером ячейки: верхняя 62 мм, нижняя 45 мм, высота разгрузки руды составляет 1,5 м (ист. 0216/01).

Надрешетный продукт с грохота (класс +62 мм и +45 мм) направляется в бункер конусных дробилок (01-CRU-02, высота пересыпки 1,5 м, ист. 0216/03), далее материал распределяется на два питателя (ист. 0216/04, 05) высота пересыпки 0,5 м, и поступает на конусные дробилки 01-CRU-02 и 01-CRU-03, (ист.0216/06, 07), которые работают в открытом цикле. Дробленая руда из конусных дробилок через желоба разгружается на конвейер 01-CVR-06 (ист. 0216/08, 09). Высота пересыпки составляет 0,5–1 м.

Дробленный материал фракции -45 мм конвейером 01-CVR-06 (ист. 6409/01) возвращается на конвейер 01-CVR-02, высота пересыпки 0,5 м (ист. 6410/01) и далее совместно с рудой фракции -180 мм, пересыпается на конвейер 01-CVR-05 и далее по цепочке на грохот. Данная схема позволяет исключить попадания крупной фракции руды в технологические процессы измельчения руды.

Подрешетный продукт грохота -45 мм, через желоб разгружается на конвейер 01-CVR-07 (ист. 0216/10). Высота пересыпки составляет 0,5–1 м.

Руда фракцией -45 мм конвейером 01-CVR-07 (ист. 6411/01) транспортируется на конвейер 01-CVR-03 длиной 150,4 м (ист.6306/01). Высота пересыпки материала составляет 0,5 м (ист. 6305/001).

Отвод загрязняющих веществ от КВД (II стадия дробления) производится через вытяжную вентиляционную систему ( $V=22500$  м<sup>3</sup>/ч), оборудованную системой очистки газов (рукавный фильтр, КПД = 93%). Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 24,3 м (ист. 0216).

По мере накопления уловленной пыли, производится разгрузка бункера фильтра, при оптимальных метеорологических условиях, через разгрузочный рукав на конвейер 01-CVR-07 (ист. 6412/01).

В результате процессов дробления и транспортировки руды в атмосферу выделяется пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.

**Линия автоматического отбора проб**

Для учета качества поступающего на фабрику золота используется пробоотборочный комплекс для отбора пробы дробленной руды фракции -45 мм с конвейера 01-CVR-03.

Отобранная первичным ковшовым пробоотборником точечная проба с конвейера 01-CVR-03 подается на ленточный конвейер-питатель щековой дробилки, высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6413/01). Далее проба подается ленточным конвейер-питателем

длиной 14,78 м (ист. 6414/01) в щековую дробилку производительностью 500 кг/час (ист. 6416/01), которая работает в открытом цикле, высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6415/01).

Дробленая руда фракции -10 мм из щековой дробилки разгружается на возвратный конвейер длиной 4,95 м (ист. 6418/01). Высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6417/01). На возвратном конвейере установлен вторичный пробоотборник лабораторной пробы, который оборудован желобом для выгрузки пробы в коллектор проб, высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6419/01). Коллектор проб Essa (приемная емкость) применяется для накопления сыпучих проб после системы отбора, дробления и сокращения материала. Пробы объемом 20 кг отбираются в мешки и транспортируются в лабораторию ЗИФ. Количество проб в сутки составляет – 10 проб, годовой объем отобранных проб составит 68 тонн.

Остаточная часть дробленой руды возвратным конвейером подается на конвейер 01- CVR-03, высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6420/01).

В теплый период (со среднесуточной температурой выше 0 °С – 265 дней в году) на узлах перегрузки линии автоматического отбора проб (за исключением отобранной ковшовыми пробоотборниками точечной пробы) применяется система пылеподавления (система гидроорошения, КПД = 85%).

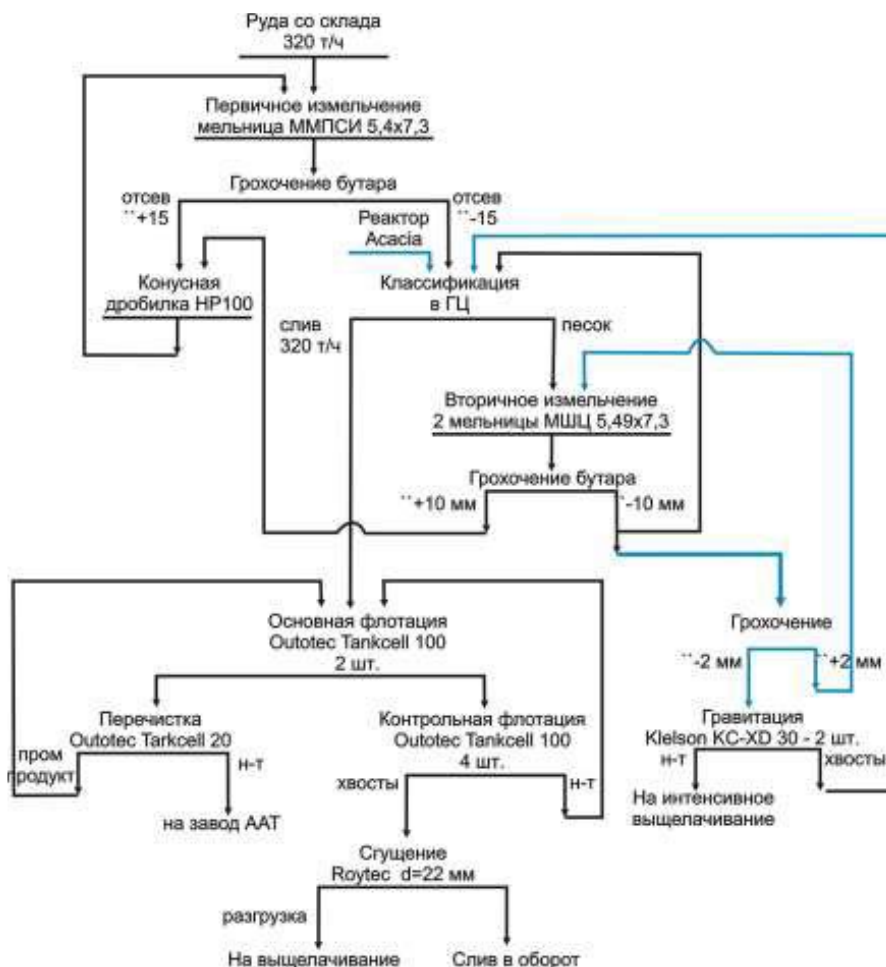
В результате перегрузок и транспортировки руды в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.

Управление всем комплексом отбора проб осуществляется стандартной системой управления на базе контроллера Allen Bradley Micrologix 1400 Processor. В отобранной пробе определяется влажность. Содержание золота определяют атомно-абсорбционным методом, контроль анализа осуществляют пробирным методом.

### ***Склад дробленой руды***

Разгрузка руды фракции -45 мм с конвейера 01-CVR-03 производится на склад дробленой руды (01-STP-01, ист. 6219/01, рисунок 2). Высота пересыпки составляет 18 м.

Дробленая руда фракции -45 мм складывается в штабель высотой 17 м (ист. 6220/01). Вместимость открытого склада руды составляет 6000 тонн. Площадь склада составляет 5030 м<sup>2</sup>. В результате разгрузки руды на склад и хранения руды в штабеле в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.



**Рисунок 0.1 -Технологическая схема измельчения, классификации, гравитации и флотации**

#### **Подземная галерея (туннель)**

Разгрузка руды фракции -45 мм со склада производится через 3 вибропитателя на конвейер 01-CVR-10 питания мельницы мокрого полусамоизмельчения (1 стадии измельчения). Высота пересыпки составляет 0,5–1 м (ист. 6221/01).

В результате разгрузки руды на конвейер в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%. Поступление загрязняющих веществ с туннеля в атмосферу происходит через полости подземной галереи.

#### **Узел приготовления извести**

В схеме предусмотрен узел приготовления извести для создания требуемого уровня pH при выщелачивании. Узел включает: электроподъемник для разгрузки мешков с известью с автомашины; машину для вскрытия мешков с известью (ист. 6222/01); бункер для извести; конвейер (ист. 6223/01), с помощью которого регулируется количество подаваемой извести на конвейер питатель мельницы 1 стадии измельчения. В результате функционирования узла в атмосферу поступает оксид кальция.

#### **Конвейер загрузки мельницы 1 стадии измельчения**

Руда фракции -45 мм и добавленная известь транспортируется конвейером-питателем длиной 80,0 метра (ист. 6224/01) для загрузки мельницы 1 стадии измельчения.

В результате транспортировки в атмосферу поступают пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70% и оксид кальция.

#### **Участок измельчения (1–2 стадии)**

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024–2028 гг.

Разгрузка руды фракции - 45 мм и извести с конвейера (ист. 0225/01) производится в бункер мельницы 1 стадии измельчения. Узел разгрузки оборудован системой гидроорошения. Высота пересыпки составляет 0,5–1 м.

Измельчение дробленой руды осуществляется в две стадии в мельнице мокрого полусамозмельчения и шаровых мельницах. Мельница первой стадии 02-MIL-01 работает в открытом цикле, мельницы второй стадии (2 шт.) в замкнутом цикле с гидроциклонами.

Пылевых выбросов от работы мельниц 1 и 2 стадии измельчения не происходит, т. к. технологический процесс проходит с участием воды. Влажность измельчаемого материала составляет 30 и более %.

В процессе измельчения руды в мельнице 1 стадии производится гашение извести, в результате чего происходит экзотермическая реакция, сопровождающаяся выбросом аэрозоля  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (взвешенные вещества) через выходной патрубок мельницы (ист. 0225/02).

Хвосты цианирования гравеоцентрирата с реактора Асаси, возвращаемые в процесс измельчения на 2 стадии не содержат цианидов, в связи с этим выбросов цианистых соединений на участке измельчения нет.

В результате переработки руды на участке измельчения в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70% и аэрозоль  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (взвешенные вещества). Отвод загрязняющих веществ будет производиться через вытяжную вентиляционную систему ( $V = 32400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), не оборудованную очистным оборудованием.

Выброс веществ будет осуществляться через трубу высотой 36,3 м и диаметром – 1 м (ист. 0225/01).

Разгрузка мельниц оснащена бутарой. Минусовой продукт разгрузки бутары поступает в зумпф разгрузки мельницы. Из зумпфа измельченный продукт первой стадии направляется насосами на классификацию в гидроциклонах.

Плюсовой продукт бутары мельниц №1 и №2 отправляется конвейером 02-CVR-01 на дробление в конусную дробилку HP100 производства «Метсо», после чего возвращается в цикл измельчения.

Пылевых выбросов от работы конусной дробилки не происходит, т. к. технологический процесс проходит с участием воды. Влажность измельчаемого материала составляет 30% и более.

На вторую стадию измельчения в шаровую мельницу поступают пески классифицирующих гидроциклонов и через грохот возвращается фракция +2 мм минусового продукта бутары мельниц 2 стадии.

Мелющие шары подают в мельницы через загрузочные бункеры с помощью кубеля для загрузки мелющих стальных шаров. Данный кубель наполняется мелющими шарами с помощью погрузочной машины с мостовым краном грузоподъемностью 10 и 50 тонн, находящихся в здании ЗИФ. Когда кубель опускается в загрузочный бункер для стальных мелющих шаров, днище кубеля открывается под весом стальных шаров, и они падают в бункер. На фабрике в качестве мелющих тел для мельницы первой стадии используются шары диаметром 100–120 мм, для мельницы второй стадии – 60 мм.

Минусовой продукт бутары мельницы направляется в зумпф мельниц первой и второй стадий, откуда насосами в блок классифицирующих гидроциклонов.

Два подающих насоса циклона, один рабочий и один резервный, подают пульпу на блок классифицирующих гидроциклонов. Подающие насосы циклона оборудованы электродвигателями с регулируемой скоростью, так что они могут работать автоматически по цепи управления в зависимости от уровня заполнения зумпфа или давления в циклоне.

В блоке классифицирующих гидроциклонов происходит разделение пульпы: пески плотностью 75% поступают на 2 стадию измельчения, слив гидроциклонов (плотностью 40–45% твердого), через грохоты для удаления мусора, поступает в процесс флотации.

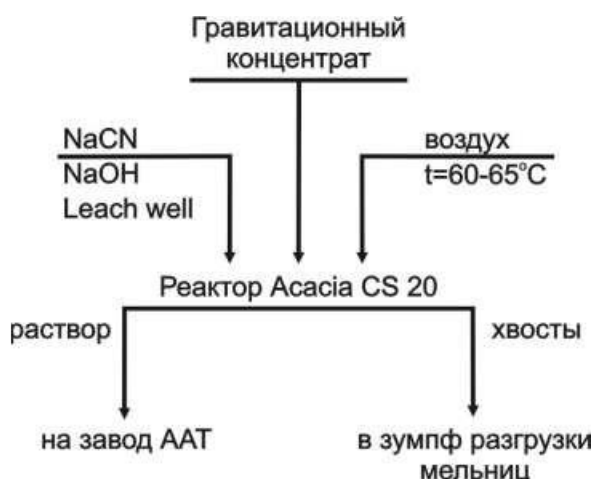
### **1.2.3 Золотоизвлекательная фабрика**

#### **Участок гравитационного обогащения и переработки гравеоцентрирата**

Для гравитационного обогащения с целью извлечения крупного свободного золота используются центробежные сепараторы Knelson – 2 шт.

Пески классифицирующего гидроциклона в количестве 52% от общего объема песков направляются в цикл гравитационной обработки. Из распределительной коробки пески гидроциклона подаются на грохот для отсева крупного материала с размером ячеек сита 2 мм. Надрешетный продукт грохота отправляется в цикл измельчения в шаровые мельницы второй стадии измельчения. Фракция -2 мм самотеком поступает в бункер питания концентраторов и далее на концентраторы Knelson QS30 – 2 штуки. Пески гравитационного концентратора возвращаются в классифицирующие гидроциклоны. Золото, извлекаемое гравитационным методом, собирается в барабан концентратора и периодически выгружается в бункер для суточного хранения гравитационного концентрата. Продолжительность цикла набора концентрата и выгрузки концентрата из концентратора Нельсона зависит от предварительно заданного времени цикла, которое может составлять от 45 до 90 минут, среднее 50 минут. Гравитационный концентрат собирается в течение 20 часов и хранится в бункере. Когда гравито-концентрат разгружается в бункер, подача на грохот для отсева крупного материала автоматически приостанавливается, чтобы подающийся продукт не смешивался с концентратом. Разделитель оснащен автоматической запорной задвижкой, которая позволяет обходить гравитационные сепараторы во время цикла промывки.

Гравитационный концентрат направляется на выщелачивание в реактор интенсивного выщелачивания Acacia (рисунок 3).



**Рисунок 0.2 - Технологическая схема выщелачивания золота из гравитационного**

Реактор Acacia – полностью укомплектованная установка для выщелачивания золота из гравитационного концентрата. Гравитационный концентрат из бункера для хранения выгружается в бак реактора. Раствор для выщелачивания, который содержит высокую концентрацию цианида, каустической соды и окислителя LeachAid, смешивается в расходном резервуаре реактора. Гравитационный концентрат подвергается действию восходящего потока раствора для выщелачивания, который вызывает расширение слоя твердых веществ, что позволяет образоваться в реакторе флюидизированному слою. Выщелачивание завершается в течение 8–10 часов. Кек выщелачивания промывается и обратно откачивается в цикл измельчения.

Золотосодержащий раствор откачивается в электролизное отделение корпуса ультратонкого измельчения завода по производству драгоценных металлов, принадлежащий ТОО «Алтыналмас Technology» (Завод ААТ), являющейся дочерней организацией АО «АК Алтыналмас». Работа концентратора Knelson и реактора Acacia полностью автоматизирована. Оператору необходимо только следить, чтобы дека грохота для отсева крупного материала не засорялась. По крайней мере, раз в день грохот нужно очищать.

После того, как реактор Asacia заканчивает цикл выщелачивания, он ждет команды от оператора, чтобы отправить насыщенный раствор в цикл электролиза. До отправки насыщенного раствора в цикл электролиза контроллер ОКК берет пробу насыщенного раствора из резервуара для выщелачивающего раствора для анализа на содержание золота. После отбора пробы оператор дает модулю управления реактора Asacia команду отправлять насыщенный раствор. Отводной трубопровод для насыщенного раствора оснащен расходомером для измерения объема раствора, отправляемого на электролиз в течение каждого цикла. Объем насыщенного раствора и анализы на золото используются при подсчете количества извлекаемого золота.

Реактор Asacia запускается вручную для выщелачивания следующей порции гравитационного концентрата. Это делается для того, чтобы у оператора была возможность выбрать, когда начать следующий цикл выщелачивания и синхронизировать работу реактора с работой концентратора Нельсона. Каждая порция собирается в течение 20 часов и затем выщелачивается на следующий день.

Работа концентратора Knelson и реактора Asacia происходит без выделения в атмосферу загрязняющих веществ, так как процесс является герметично закрытым.

### **Флотационное обогащение**

Схема флотационного обогащения хвостов гравитации включает следующие технологические процессы:

- основную флотацию;
- контрольную флотацию;
- перечистную флотацию концентрата, с получением флотоконцентрата перечистки;
- приготовление необходимых реагентов.

Хвосты флотационного обогащения направляются в цикл выщелачивания в 3 танка выщелачивания и далее на установку Pumpcell Plant, для сорбционного извлечения растворенного золота из хвостов флотации.

Технологические процессы флотационного обогащения и переработки хвостов флотации с получением насыщенного золотосодержащего угля относятся к первичной переработке.

Основные параметры флотационного обогащения:

- требуемая крупность питания основной флотации 70% класса – 0,074 мм;
- плотность питания флотации – 30% твердого;
- время кондиционирования пульпы – 4 минуты;
- время основной флотации – 3 минуты;
- время контрольной флотации – 10 минут;
- время перечистки – 4 минуты;
- расход собирателя PAX, г/т: в основную флотацию – 200 г/т, в контрольную флотацию 100 г/т;
- расход вспенивателя МИБК, г/т: в основную флотацию 27 г/т, в контрольную флотацию 27 г/т.

### **Основная флотация**

Флотационному обогащению подвергаются измельченные до 70% класса – 0,075 мм хвосты гравитационного обогащения.

Для основной флотации используются две последовательно расположенные флотационные машины Outotec Tankcell 100, по 100 м<sup>3</sup> каждая.

Слив гидроциклонов, после отделения мусора, насосами подается в контактный чан объемом 100 м<sup>3</sup> (рабочий) для кондиционирования пульпы с флотационными реагентами перед основной флотацией. Туда же поступают концентрат контрольной флотации и промпродукт перечистки.

Флотационные реагенты готовятся в реагентном отделении. Собиратель PAX (амиловый ксантогенат калия) будет добавлен в схему по кольцевой магистрали в чан

кондиционирования. Вспениватель МИБК (метилизобутилкарбинол) будет дозироваться из дозирующего чана в обе флотационные машины.

Для поддержания требуемой 30% плотности твердых веществ (м/м) для флотации предусмотрено добавление технической воды в чан, количество которой автоматически контролируется регулирующим клапаном, срабатывающим от сигнала денситометра (плотномера), находящегося на трубопроводе, питающего флотационные ячейки.

После контакта с собирателем пульпа поступает самотеком в две последовательно расположенные флотационные машины Outotec Tankcell 100. Во флотомашины подается сжатый воздух, расход которого контролируется с помощью поставляемых поставщиком клапанов управления потоком с сигналами от соответствующих расходомеров воздуха.

Уровень пены в каждой флотомашине регулируется клапаном при разгрузке каждой ячейки датчиком уровня.

Концентрат основной флотации, образующийся в обеих флотомашинах, направляется на перечистную флотацию. Для транспортировки концентрата основной флотации предусмотрена подача транспортной воды в желоба. Выход флотоконцентрата основной флотации составляет 8,98% от питания.

Хвосты основной флотации из второй флотомашины направляются на контрольную флотацию.

### ***Контрольная флотация***

Контрольному флотационному обогащению подвергаются хвосты основной флотации. Для контрольной флотации используются четыре флотомашины Outotec Tankcell e100, по 100 м<sup>3</sup> каждая.

Хвосты основной флотации поступают последовательно в четыре флотомашины Outotec Tankcell 100, в которые подается сжатый воздух. Добавление воздуха в каждую ячейку также контролируется с помощью поставляемых поставщиком клапанов управления потоком с сигналами от соответствующих расходомеров воздуха. Также регулируется уровень пены клапаном при разгрузке каждой ячейки от датчика уровня.

Собиратель PAX подается из кольцевой магистрали в первую флотомашину. Для подачи вспенивателя установлен дозирующий чан с дозирующим насосом. Вспениватель можно подавать в любую из четырех флотомашин.

Флотоконцентрат контрольной флотации из четырех флотомашин транспортной водой направляется в зумпф перекачки концентрата и оттуда в цикл основной флотации в чан кондиционирования.

Возвратный трубопровод в чан кондиционирования оснащен расходомером и денситометром (плотномером) для учета потока и массы концентрата. Выход концентрата контрольной флотации составляет 10,17% от питания.

На выходе хвостов контрольной флотации из флотомашины установлен пробоотборник хвостов флотации. Хвосты флотации направляются в зумпф перекачки хвостов. Из зумпфа хвосты флотации направляются на сгущение (высокоскоростной сгуститель 11-ТНК-01) и далее в цикл выщелачивания золота из хвостов флотации (емкости выщелачивания 04-ТНК-01 и далее 02,03).

На участке контрольной флотации также есть дренажный зумпф с насосом для возвращения всех проливов в чан кондиционирования.

### ***Перечистная флотация***

Перечистная флотация (перечистка) предназначена для повышения качества концентрата повышения содержания золота во флотоконцентрате.

Перечистка осуществляется в двух 20 м<sup>3</sup> флотомашинах Outotec Tankcell 20.

Концентрат основной флотации поступает на перечистку в две расположенные последовательно 20 мЗ флотомашин Outotec Tankcell 20.

Добавление воздуха в каждую ячейку перечистки также контролируется с помощью поставляемых поставщиком клапанов управления потоком с сигналами от соответствующих расходомеров воздуха.

Уровень пены в каждой ячейке регулируется клапаном при разгрузке каждой ячейки от датчика уровня.

Хвосты перечистой флотации (промпродукт перечистки) направляются в чан для кондиционирования в основную флотацию. На возвратном трубопроводе в чан для кондиционирования необходимо установить расходомер и денситометр (плотномер) для учета расхода массы.

Концентрат перечистой флотации является конечным продуктом ЗИФ.

Выход концентрата перечистки составляет 53,1% от питания перечистки, или 5,5% от питания флотации.

Концентрат перечистой флотации отправляется на завод ААТ.

На участке перечистой флотации есть дренажный зумпф с насосом для возвращения всех проливов в чан кондиционирования.

В реагентном отделении готовятся следующие флотационные реагенты:

- Собиратель PAX (амиловый ксантогенат калия) поставляется в биг-бегах массой 1000 кг, который растаривается в контактный чан (ист. 0495/01), емкостью 30 мЗ, для приготовления 10%-ного водного раствора. В процессе пересыпки PAX в контактный чан выделяются взвешенные вещества. Под действием влаги ксантогенаты гидролизуются с образованием ксантогеновых кислот. Ксантогеновая кислота самопроизвольно разлагается на исходный спирт и сероуглерод (ист. 0495/02). Следовательно, под действием влаги происходит выделение сероуглерода. Настоящим проектом принято, что на приготовление раствора PAX в контактном чане приходится 50% от общего объема выделяемого сероуглерода. Выбросы загрязняющих веществ отводятся с помощью зонта вытяжной вентиляции, установленного над контактным чаном, через систему вытяжной вентиляции (BP-80-70-2,5-4-0,25, V = 400–1300 мЗ/час) не оборудованную системой очистки. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 5,6 м и сечением 0,5×0,5 м.

Далее из контактного чана раствор PAX насосами закачивается в дозирующий чан 40 мЗ, (ист. 0496/01). Над дозирующим чаном установлен вытяжной зонт, выбросы сероуглерода (25% от общего объема выделяемого сероуглерода) осуществляются через трубу высотой 5,6 м и сечением 0,5×0,5 м. (ист. 0496/01). Далее из дозирующего чана раствор PAX насосами подается в кольцевую магистраль. Из кольцевой магистрали собиратель добавляется в чан кондиционирования перед основной флотацией и в первую флотомашину контрольной флотации. В процессе флотации также будет выделяться сероуглерод (25% от общего объема образуемого сероуглерода), участок флотации оснащен вытяжной вентиляцией, выбросы загрязняющих веществ осуществляются через трубу высотой 6,4 м и сечением 0,5×0,5 м (ист. 0497/01).

- Вспениватель МИБК поставляется в барабанах, объемом 1000 л, из которых транспортирующим насосом закачивается в контактный чан, емкостью 2,5 мЗ, для приготовления водного раствора (ист. 0496/02). Вспениватель дозируется из дозирующего чана во флотационные машины. В процессе заправки МИБК в контактный чан выделяется метил-изобутил-карбинол. Над контактным чаном установлен вытяжной зонт, выбросы метил-изобутил-карбинола осуществляются через трубу высотой 5,6 м и сечением 0,5×0,5 м (ист. 0496/01).

### **Чаны выщелачивания**

Цикл выщелачивания золота и процесс «уголь-в-пульпе» является следующей стадией обработки руды на фабрике (рисунок 4). На этой стадии золото и серебро растворяются раствором цианида (выщелачивание), а затем соединения золота и серебра с цианидом (и некоторые примеси остальных металлов) поглощаются активированным углем (сорбция).

Процесс извлечения золота из руды с помощью цианида в щелочной среде называется цианированием. Реакция, известная как уравнение Эльснера, выглядит следующим образом:  

$$4 \text{ Au} + 8 \text{ CN}^- + \text{O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = 4 \text{ Au}(\text{CN})_2^- + 4 \text{ OH}^-.$$

Источник ионов цианида - цианид натрия (NaCN). Одновременно с золотом растворяются серебро, а также другие металлы - медь, железо и цинк. Эти металлы называются примесями металлов в процессе переработки от угольной сорбции до аффинажа.

Термин «цианид» относится к однозарядному аниону, состоящему из одного атома углерода и одного атома водорода, соединенных тройной связью,  $\text{CN}^-$ . Самая токсичная форма цианида - свободный цианид, который включает собственно анион цианида и ион водорода, HCN, в газообразном или в жидком состоянии. При показателе pH равном 9,3–9,5  $\text{CN}^-$  и HCN находятся в равновесии, каждое соединение присутствует в одинаковом объеме. При показателе pH равном 11, более 99% цианида остается в растворе в форме  $\text{CN}^-$ , в то время как при показателе pH равном 7, более 99% цианида будет присутствовать в форме HCN. Хотя HCN сильно растворим в воде, его растворимость уменьшается с увеличением температуры и при высоком содержании солей. И жидкие, и газообразные формы HCN бесцветны и имеют запах горького миндаля, хотя не все могут чувствовать этот запах.

В вышеупомянутом уравнении кислород необходим для продолжения реакции.

Динамика реакции выщелачивания зависит от объема ионов цианида и кислорода, растворенного в пульпе. Именно по этой причине кислород добавляют в чаны выщелачивания в виде сжатого воздуха. При некоторых операциях добавляется обогащенный кислород (с установки для получения кислорода) или перекись водорода, если руда содержит минералы, которые расходуют кислород, такие как железный колчедан.

После цианирования цианидные соединения золота, серебра и других основных металлов сорбируются активированным углем в резервуарах процесса «уголь-в-пульпе».

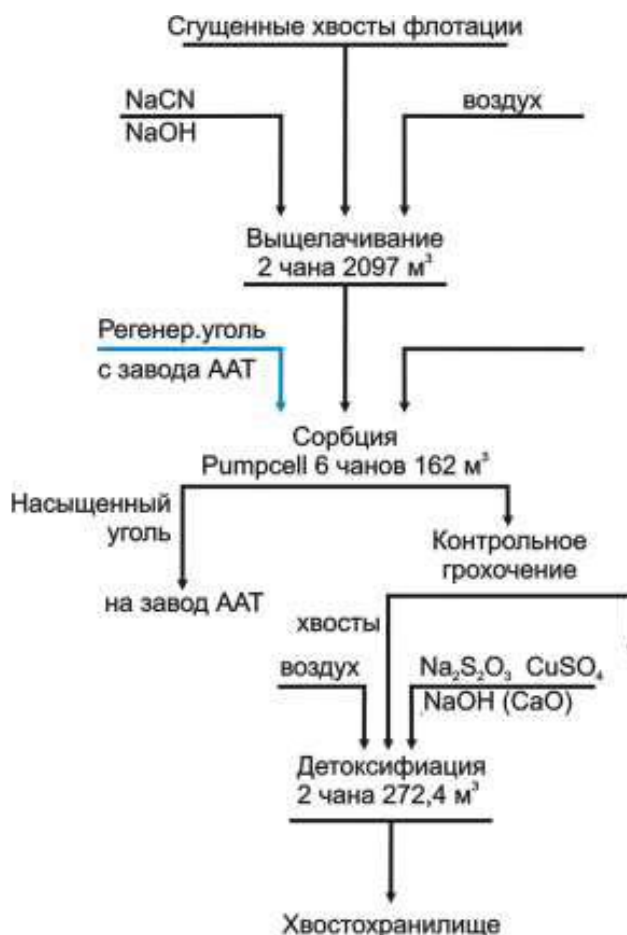
В качестве сорбента используется гранулированный активированный уголь. Активированный уголь смешивается с пульпой из цикла выщелачивания и оставляется на время, достаточное для сорбции золота и серебра из раствора.

Хвосты флотации из хвостового зумпфа цикла флотации, плотностью 30% твердого, направляются на сгущение в существующий высокоскоростной сгуститель Roytec диаметром 22 м (высокоскоростной сгуститель 11-ТНК-01).

Пульпу смешивают с разбавленным раствором флокулянта, который приготавливают на установке для подготовки и дозирования флокулянта.

Пульпа сгущается до 40–45% по твердому в сгустителе, и сгущенный материал сгустителя перекачиваются с помощью насосов в чан для подготовки пульпы для выщелачивания по схеме CIP. Слив сгустителя возвращается в оборот на флотацию.

Сгущенный продукт сгустителя, плотностью 42% твердого и крупностью 70% класса - 0,075 мм, насосами подается в цепь выщелачивания.



**Рисунок 0.3 - Технологическая схема выщелачивания золота из гравитационного концентрата**

Танки выщелачивания установлены каскадом, пульпа продвигается из танка в танк самотеком. Имеется возможность обойти любой из чанов, если их нужно временно снять с линии для ремонта.

Цепь выщелачивания состоит из двух танков выщелачивания, каждый из которых имеет объем 2031 м<sup>3</sup>. Показатель pH пульпы 10,5–11. Крепкий раствор цианида натрия (25% в весовом соотношении) добавляется в пульпу. Подача цианида натрия осуществляет 0,2 кг/т. Сжатый воздух добавляется в танки выщелачивания через вертикальный ствол мешалки раствора. Избыток кислорода в первом чане выщелачивания должен превышать 4 мг/л.

С поверхности чанов выщелачивания в атмосферу поступает синильная кислота (ист. 6226/01).

В танки выщелачивания добавляется NaOH для поддержания pH и известковое молоко, а также возвращается обеззолоченный элюат от процессов электролиза золота, содержащий NaOH. При обычной температуре (меньше 107,70С) пары щелочи в атмосферу не выделяются, выбросы аэрозоля NaOH будут происходить на реагентном участке при растаривании и приготовлении раствора.

#### **Участок сорбции**

После цианирования цианидные соединения золота, серебра и других основных металлов сорбируются активированным углем в резервуарах процесса «уголь-в-пульпе».

Цикл процесса «уголь-в-пульпе» происходит на установке Pumpcell Plant, которая является эксклюзивной разработкой компании Kemix (компании-поставщика). В каждом резервуаре есть механическая мешалка, которая помогает суспендировать пульпу и уголь.

В установке Pumpcell любой резервуар может быть первым или последним. Ее конфигурация - карусельного типа, таким образом, любой резервуар может быть первым

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024–2028 гг.

резервуаром, из которого насыщенный уголь извлекается для элюирования. Уголь содержится внутри каждого контактного резервуара, который вращается таким образом, что отверстие для подачи и выходное отверстие периодически меняются местами.

Чтобы компенсировать сокращенное время контакта с углем, его концентрация в каждом резервуаре увеличена. Так как интенсивность сорбции золота углем зависит от внешней площади контакта с углем, увеличенная концентрация угля увеличит интенсивность сорбции.

Всего установлено шесть резервуаров Pumpsell, каждый из которых имеет полезный объем 162 м<sup>3</sup>. Общий объем составляет 972 м<sup>3</sup>, время сорбции или контакта составляет 15 минут на каждой стадии. Каждый резервуар содержит 2,0 тонны активированного угля, что составляет одну порцию элюирования.

Свежий уголь доставляется к резервуарам в мешках Биг Бег весом 1550 кг. Высота пересыпки материала составляет 0,3 м. В процессе первоначального заполнения резервуаров и компенсации технологических потерь гранулированным активированным углем будут наблюдаться выбросы в атмосферу пыли неорганической SiO<sub>2</sub> < 20 % (ист. 0227/05).

Процесс сорбции открытый и сопровождается выбросом синильной кислоты (ист. 0227/01). В резервуарах сорбции содержится NaOH при обычной температуре (меньше 107,70С) пары щелочи в атмосферу не выделяются.

Концентрация угля в каждом резервуаре - 12 г/л. Пульпа, выходящая с установки Pumpsell, характеризуется содержанием золота в растворе не выше 0,01 мг/л. Хвостовая пульпа процесса (CIP) под действием силы тяжести стекает на контрольный углесодержащий грохот (ист. 0227/06), надрешетный продукт возвращается в процесс сорбции, подрешетный продукт грохота откачивается в цикл пастового сгущения (хвосты процесса CIP, Pumpsell, Пустынное).

Насыщенный уголь из резервуаров Pumpsell (вместе с пульпой) насосом подается на грохот насыщенного угля. Подрешетный продукт (пульпа) возвращается в резервуар Pumpsell. Надрешетный продукт (насыщенный уголь) собирается в чане насыщенного угля и оттуда насосом перекачивается в цикл переработки насыщенного угля на завод ААТ.

На участке сорбции в атмосферу поступают синильная кислота и пыль неорганическая SiO<sub>2</sub> < 20%. Отвод загрязняющих веществ производится через вытяжную вентиляционную систему (V = 32950 м<sup>3</sup>/ч), не оборудованную очистной системой. Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 11,5 м и диаметром – 1 м (ист. 0227/01).

### **Реагентный участок**

Цианистый натрий на реагентный участок поступает в деревянных ящиках и мешках Биг-Бег массой 1 т, раскупорка которых производится специальным устройством для вскрытия мешков. Сухой цианид поступает в чан с мешалкой, в который предварительно добавлен гидроксид натрия. Высота пересыпки составляет менее 0,5 м. В герметичной таре сухой натрия цианид стабилен, но во влажном воздухе разлагается CO<sub>2</sub> до Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и HCN. Проектом принимается, что вся масса сухого цианида, поступившая в атмосферу в процессе пересыпки, разложилась до HCN (ист. 0232/01).

Так же выбросы синильной кислоты происходят в процессе заполнения чана приготовления раствора (ист. 0232/02). В емкость для смешивания цианида добавляется гидроксид натрия с целью получения сильнощелочного раствора и pH на уровне 11. Выбросов едкого натра не происходит, т. к. при обычной температуре (меньше 107,70С) пары щелочи в атмосферу не выделяются.

Из чана приготовления раствора готовый раствор (25%) насосами подается в расходную емкость, откуда через дозаторы происходит подача цианида в технологическую схему. Выбросы синильной кислоты происходят в процессе заполнения расходной емкости (ист. 0232/03). В резервуаре содержится NaOH при обычной температуре (меньше 107,70С) пары щелочи в атмосферу не выделяются.

Для раскупорки полипропиленовых мешков (25 кг) с гидроксидом натрия используется специальное устройство для вскрытия мешков. Раствор гидроксида натрия готовят в чане с

мешалкой, откуда дозируют в технологический процесс. Концентрация приготавливаемого раствора 45%. Натрия гидроксид поглощает из воздуха  $\text{CO}_2$ , образуя  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Высота пересыпки составляет менее 0,5 м (ист. 0232/04).

Раствор гидроксида натрия готовят в чане с мешалкой, откуда дозируют в технологический процесс, выбросов едкого натра в результате заполнения резервуара не происходит, т. к. процесс проходит при обычной температуре (меньше 107,70С).

На реагентном участке в атмосферу поступают цианистый водород, едкий натр.

Отвод загрязняющих веществ производится через вытяжную вентиляционную систему ( $V = 2000 \text{ м}^3/\text{час}$ ), оборудованную системой очистки (циклон ЦН-15) по взвешенным веществам с КПД – 85%. Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 10,5 м и диаметром – 0,3 м (ист. 0232/01).

### **Механическая служба ЗИФ**

На сегодняшний момент участок оборудован тремя стационарными сварочными постами, расположенными на дробильном комплексе (ист. 6286) (1 единица), на участке измельчения (ист. 0225) (2 единицы), и в механическом цеху фабрики (ист. 0399), а также одним передвижным сварочным аппаратом (ист. 6288).

Расход электродов составляет 6252 кг/год, в том числе по маркам:

- МР-3 – 1080 кг;
- УОНИ-13/55 – 4320 кг;
- KOBELKO LB-52U – 36 кг;
- Т-590 наплавочные – 780 кг;
- НЖ-13 ( $d = 3 \text{ мм}$ ) – 36 кг.

Время работы каждого сварочного поста составляет 3500 ч/год.

На участке используется 3 передвижных поста резки металла (ист. 6307–6310) с режимом работы 8 часов в сутки (каждый) или 3504 ч/год.

Расход ацетиленов составляет 180 баллонов в год, пропана – 30 баллонов в год, емкостью 50 л.

Механический цех ЗИФ оснащен станочным парком из трех станков:

- заточной станок с диаметром абразивного круга 300 мм. Годовой фонд работы станка составляет 120 часов в год;
- сверлильный станок, при работе станка образуется металлическая стружка, время работы 180 час/год (не является источником выделения загрязняющих веществ, работа станка проводится без СОЖ, охлаждение проводится водой);
- резбонарезной станок, при работе станка образуется металлическая стружка, время работы станка 720 час/год (не является источником выделения загрязняющих веществ, работа станка проводится без СОЖ, охлаждение проводится водой);
- токарный станок (не является источником выделения загрязняющих веществ, работа станка проводится без СОЖ, охлаждение проводится водой).

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0399), при эксплуатации механического цеха ЗИФ будет являться труба общеобменной вентиляционной системы цеха ( $V = 32400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) высотой – 5 м и диаметром 600 мм.

На участке 2-й стадии дробления установлен 1 стационарный сварочный агрегат (ист. 6449). Выделение загрязняющих веществ производится через оконные и дверные проемы.

Расход электродов составит 3600 кг/год, в том числе по маркам:

- МР-3 – 1800 кг;
- МР-4 – 1800 кг.

Время работы каждого сварочного поста составит 804 ч/год.

В механическом цехе предусмотрено 2-а передвижных сварочных аппарата (ист. 6421).

Расход электродов составит 3600 кг/год, в том числе по маркам:

- МР-3 – 1800 кг;

- МР-4 – 1800 кг.

Время работы каждого сварочного поста составит 804 ч/год.

Механический цех ЗИФ оборудован одним электромеханическим аппаратом контактной сварки пластиковых труб (ист. 6435). Используется для сварки встык трубопроводов из полиэтилена. Количество сварок в течение года – 1200. Годовой фонд рабочего времени – 600 часов в год.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> (20–70%), фторидов, фтористых газообразных соединений, пыли абразивной и пыли металлической. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 6286–6288, 0225, 6307–6310, 0399, 6421, 0216), при эксплуатации механической службы ЗИФ будут как организованными, так и неорганизованными.

#### **Участок энергослужбы ЗИФ**

Участок энергослужбы ЗИФ оснащен:

- станочным парком из двух станков:
- наждачный станок (ист. 6422), с диаметром абразивного круга 300 мм. Планируемый годовой фонд рабочего времени будет составлять 120 часов в год;
- сверлильный станок, при работе станка образуется металлическая стружка, время работы 180 час/год (не является источником выделения загрязняющих веществ, работа станка проводится без СОЖ, охлаждение проводится водой);
- переносным сварочным аппаратом (ист. 6423). Расход электродов марки УОНИ – 13/55 будет составлять 120 кг/год. Время работы поста составит 120 ч/год.
- участок энергослужбы ЗИФ оборудован углошлифовальными машинками («Болгарка»), с диаметром абразивного круга – 350 мм, в количестве 2 ед. (ист. 6424). Годовой фонд рабочего времени оборудования 360 часов в год.

На участке энергослужбы ЗИФ в атмосферу поступают оксиды железа и углерода, диоксид азота, марганец и его соединения, пыль неорганическая SiO<sub>2</sub> (20–70%), фториды, фтористые газообразные соединения, пыль абразивная и пыль металлическая.

#### **Аналитическая лаборатория ALS**

Плавильное отделение: 3 плавильные печи furnace and assay supplies, 1 купеляционная печь furnace and assay supplies, автофлюксер, миксер (для шихтовки проб), муфельная печь SNOL, станция отбивки веркблеев, станция шихтовки, объединённая вытяжная система для плавильного отделения, охладитель Braema.

Перед плавкой катодного золота в индукционной печи в лаборатории подбирается наиболее эффективный состав флюсов. Для этих целей перед плавкой проводятся лабораторные анализы проб руды, растворов, элюата и катодного золота. На данном участке, подготовленные в миксере пробы помещаются в камерные электропечи, и плавятся при температуре 1150°C. Плавка катодного золота проводится 2 раза в неделю по 2 часа. Вместимость одной печи составляет 20 тиглей (50 г. образец).

Выбросы взвешенных частиц, диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и прочего (оксида свинца) происходят после плавки в процессе разгрузки печей №1, №2 и №3 и купелирования через зонты местной вытяжной системы ( $V = 1699,1 \text{ м}^3/\text{час}$ ) оборудованной системой очистки по взвешенным веществам с КПД – 99,99%. Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и сечением –  $0,3 \times 0,3 \text{ м}^2$  (ист. 0290).

Выбросы загрязняющих веществ от работы автофлюксера не учитывались в расчете в связи с тем, что разгрузка материала осуществляется равномерно через разгрузочный рукав, в маленьких объемах, с небольшой высоты (5 см), а также в связи с тем, что взвешенные вещества, отводятся в помещение плавильного отделения (коэффициент оседания 0,4) и через систему очистки по взвешенным веществам с КПД – 99,99% далее поступают в окружающую среду.

Выбросы загрязняющих веществ от станции отбивки веркблеев не учитывались, т. к. отбивка проводится вручную.

В плавильном отделении лаборатории ALS предусмотрена плавильная печь с двойным назначением (плавка и купеляция). Режим работы составляет – 24 ч/сут, 365 дн/год. Вместимость печи составляет 20 тиглей (50 г. образец).

Выбросы, сернистого ангидрида, оксида углерода, диоксида азота, взвешенных частиц, и прочего (оксида свинца) происходят в результате плавки и сжигания дизтоплива в плавильной печи. Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 6 м и сечением - 0,3×0,3 м<sup>2</sup> (ист. 0433).

Дробильное отделение оснащено станцией приема проб, 3 дисковыми истирателями ESSA, 1 дисковым истирателем FLSmidth, 2 щековыми дробилками Terminator, 1 щековой дробилкой ROCKLABS BOYD CRUSHER, сушильной печью GALLUR (ME-7560), сушильной печью furnace industries (2225-L), электронными весами Sartorius и вытяжной системой для дробильного отделения.

Дробленый материал (3 мм) из щековых дробилок, которые работают в закрытом режиме, разгружается в приемные емкости (ист. 0296/02). Высота пересыпки составляет 0,3 м. На щековой дробилке (ист. 0296/01) перерабатывается 1500 кг материала в год.

Производительность дробилки составляет 120 кг/ч.

Истертый материал из кольцевых мельниц, которые работают в закрытом режиме, разгружается в приемные емкости. Высота пересыпки составляет 0,3 м. На мельницах перерабатывается 1500 кг материала в год (ист. 0296/03). Производительность мельниц составляет 120 кг/ч.

Выбросы от разгрузки кольцевых мельниц не учитываются, т. к. оборудование загружается и разгружается вручную.

Сушильные камеры работают в закрытом цикле, загружается и разгружается вручную. Выбросов от оборудования не происходит.

Процессы дробления, истирания и разгрузки материала сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70 %. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через отверстия, расположенные на высоте 20 м, сечением 0,4×0,4 м<sup>2</sup> вентиляционной камеры (ист. 0296). В вентиляционной камере выделяемые от дробилок взвешенные вещества осаждаются.

Аналитическое отделение ALS лаборатории оборудовано: В комнатах разложения установлены 6 приточно-вытяжных шкафов, 4 нагревательных плит, 3 шэйкера (миксера), 1 микроволновая печь (SAMSUNG), ультразвуковая ванна BRANSON 8800, 2 муфельные печи SNOL, 2 сушильные печи SNOL, электронные весы в количестве 4-х штук. В аппаратном отделении установлены 3 спектрометра Agilent (Spectr AA55), спектрофотометр Agilent Cary 60 UV-Vis, индукционная печь для анализа серы и углерода ELTRA CS800.

В комнате № 4 установлены:

- приточно-вытяжной шкаф (ист. 2091/01), чистое время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год). В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются пары соляной и азотной кислоты.

- 2-е сушильные печи SNOL (ист. 2091/02,03). Печи работают аналогично индукционной, максимальная температура нагрева 1150оС. Режим работы каждой печи ежедневно по 1 часу (340 часов в год). Вместимость печи составляет 20 образцов (50 г). В смену проводят 1 термическую обработку материала.

- 2- нагревательные плиты ПРН6050-2, работающие от электричества.

Выбросы взвешенных частиц, диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и прочего (оксида свинца) происходят в процессе сушки и разгрузки печи.

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате №4, отводятся через зонт вытяжного шкафа (V = 360 м<sup>3</sup>/час). Система отвода газозооушной смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 20 м и диаметром – 0,35 м (ист. 0291/01).

Комната № 15 оборудована одним приточно-вытяжным шкафом (ист. 0427/01). В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате №5, отводятся через зонт вытяжного шкафа ( $V = 360 \text{ м}^3/\text{час}$ ).

Система отвода газовойоздушной смеси не оснащена очистным оборудованием.

Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 20 м и диаметром – 0,35 м (ист. 0427).

Комната № 6 оснащена следующим оборудованием: два приточно-вытяжных шкафа (ист. 0428), для разложения сплава Доре, микроволновая печь. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид. Время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате № 6, отводятся через зонт вытяжного шкафа не оборудованным принудительной вытяжной системой. Система отвода газовойоздушной смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и диаметром – 0,1 м (ист. 0428).

Комната № 8 оснащена следующим оборудованием: печь Ashing FAS – 357 для прокаливания проб и сплава Доре (ист. 0427/02). Максимальная температура 1000 оС.

Время работы печи составляет 1 час в смену (340 ч/год). Вместимость печи составляет 20 образцов (50 г). В смену проводят 1 термическую обработку материала.

Выбросы взвешенных частиц, диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и прочего (оксида свинца) происходят в процессе прокалики образцов и разгрузки печи.

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате №8, отводятся через зонт вытяжного шкафа, расположенного в комнате № 5 ( $V = 360 \text{ м}^3/\text{час}$ ). Система отвода газовойоздушной смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 20 м и диаметром - 0,35 м (ист. 0427).

Комната № 11 оборудована двумя приточно-вытяжным шкафом (ист. 0425/01), 3-мя спектрометрами Agilent (Spectr AA55), спектрофотометром Agilent Cary 60 UV-Vis (ист. 0425/02,03,04,05). В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются пары соляной, серной и азотной кислот, и натрий гидроксид. Чистое время работы спектрометров составляет 3 часа в смену (1020 час/год), время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате № 11, отводятся через зонты вытяжного шкафа и спектрометров

( $V = 360 \text{ м}^3/\text{час}$ ). Система отвода газовойоздушной смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу, расположенной на высоте 2 м и диаметром – 0,1 м (ист. 0425).

Комната № 13 оборудована одним приточно-вытяжным шкафом (ист. 0233/01) и 2-мя печами SNOL 67/350 и SNOL 30/1100 (ист. 0233/02,03).

В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Вместимость печей составляет 20 образцов (50 г). Чистое время работы печей составляет 2 часа в смену (680 час/год). В смену проводят 1 термическую обработку материала. Выбросы взвешенных частиц, диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и прочего (оксида свинца) происходят в процессе термической обработки материала и разгрузки печей.

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате № 13, отводятся через зонт вытяжного шкафа ( $V = 360 \text{ м}^3/\text{час}$ ). Система отвода газовой смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 20 м и диаметром – 0,35 м (ист. 0233).

Комната №14 оснащена следующим оборудованием:

- приточно-вытяжной шкаф (ист. 0426/01). В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы с реактивами (основные: оксид меди, перхлорат магния, гидроксид натрия) составляет 1 час в смену (340 ч/год).

- анализатор Eltra CS-800 (ист. 0426/02), для определения углерода и серы в неорганических материалах. Проба сжигается в индукционной печи анализатора в токе кислорода, в результате сера из пробы превращается в двуокись серы ( $\text{SO}_2$ ), а углерод превращается в смесь монооксида ( $\text{CO}$ ) и двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ). Газы, получившиеся в результате анализа, проходят через фильтр пыли и ловушку влаги для очистки. Далее производится анализ оксида серы в ИК детекторе. Анализатор CS-800 может иметь две разных измерительных ячейки с различной чувствительностью (низкой/высокой), что позволяет адаптировать анализатор под любые задачи. Далее производится окисление монооксида углерода до двуокиси углерода и двуокиси серы до триоксида серы в каталитической печи.  $\text{SO}_3$  поглощается с помощью целлюлозы; содержание углерода анализируется в ИК ячейках. Чистое время работы анализатора составляет 1 час в смену (340 час/год). Выбросы взвешенных частиц, диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и прочего (оксида свинца) происходят в процессе термической обработки материала в индукционной печи анализатора. Вместимость печи анализатора составляет 1 образец массой 50 г.

Количество анализов, проводимых в смену – 100 шт. Время проведения анализа 50–60 с.

- дистиллятор, для получения дистиллированной воды из исходной путем её нагрева до кипения с дальнейшей конденсацией водяного пара и получением дистиллята.

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы оборудования, установленного в комнате № 14, отводятся через зонт вытяжного шкафа не оборудованным принудительной вытяжной системой. Система отвода газовой смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 2 м и диаметром – 0,1 м (ист. 0426).

Комната № 16 (склад реактивов) лабораторных работ не проводится, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не происходит.

### **Пристройка к лаборатории ALS**

В период 2019 г. с целью проведения анализов золотосодержащих руд, необходимых для рационального выстраивания технологического процесса ЗИФ к существующей лаборатории было пристроено здание с двумя отделениями:

- плавильное отделение (площадь – 169,0 м<sup>2</sup>);
- плавильное отделение (площадь – 169,0 м<sup>2</sup>);

В качестве основного технологического оборудования, обеспечивающее бесперебойную работу в плавильном отделении принято:

- плавильные индукционные печи, в которых происходит плавка катодного осадка в графитовом тигле при должном технологическом режиме.
- купеляционная печь, в которой происходит окислительное плавление сплава свинца с золотом или серебром с целью выделения их в чистом виде;
- электропечь сопротивления лабораторная предназначена для проведения термической обработки при температуре до 1300 °С в стационарных условиях;
- автофлюсер в комплекте со смесителем обеспечивает автоматическую систему дозирования флюса;

- шихтовочный стол предназначен для разделения шлака от сплава в водной среде по их удельным весам при различной крупности;
- винтовой компрессор, непрерывно поставляющий сжатый воздух пневматическим системам.

В весовом отделении на технических весах с функцией автоматической юстировки и встроенным механизированным калибровочным грузом через заданный интервал времени или при изменении температуры осуществляется взвешивание проб.

Режим работы – круглосуточный, 365 дней в году. Режим работы персонала – двух- сменный.

Источниками выбросов загрязняющих веществ в процессе проведения лабораторных работ будут следующие участки:

- весовая (ист.0500/01). В зале весовой установлен вытяжной шкаф. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон.
- стол для подготовки реактивов (ист.0500/02). В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются пары соляной, серной и азотной кислот, и натрий гидроксид.
- плавильные печи (ист.0501-0503). Годовое количество материала, поступающего на плавку, составляет 120 кг/год.
- электропечь (ист.0504). Годовое количество материала, поступающего на плавку, составляет 120 кг/год.

### **Исследовательская лаборатория ЗИФ**

В помещении пробоподготовки установлено следующее оборудование:

- Лабораторная кольцевая мельница (Истиратель) LM2-P – 2 шт. (ист. 0295/03), используется для быстрого истирания до 1,8 кг минеральной руды, металлургических образцов (с мощным стационарным мотором 2.2kW). Большинство образцов могут быть размолоты на 95% до размера частиц 75 микрон за приблизительно 3 минуты, в зависимости от физических характеристик обрабатываемого материала и его массы. Над лабораторной кольцевой мельницей установлена вытяжная система (BP-80-70-2,5-4-0,25). На мельницах перерабатывается 1500 кг материала в год. Производительность мельниц составляет 120 кг/ч.
- Щековая дробилка Essa – 1 шт (ист. 0295/01). На щековой дробилке перерабатывается 1500 кг материала в год. Производительность дробилки составляет 120 кг/ч. Дробленый материал (3 мм) из щековой дробилки, которая работает в закрытом режиме, разгружается в приемную емкость (ист. 0295/02). Высота пересыпки составляет 0,3 м.
- Сушильный шкаф – 2 шт. (ист. 0295/04), электропитание - 230 В / 50-1 шт.

Рабочая температура окружающего воздуха от + 10 ° С до 110 ° С. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы сушильного шкафа составляет 1 час в смену (340 ч/год). Над сушильным шкафом установлена вытяжная система. Процесс истирания, дробления и разгрузки материала сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70 %. Для отвода запыленного воздуха предусмотрены местные отводы через систему вентиляции (V = 400–1300 м<sup>3</sup>/час) оборудованную циклоном ЦН-15 с КПД очистки не менее 85 %. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 5 м и диаметром – 0,3 м (ист. 0295).

- Ротационный делитель проб TM Engineering (Канада) – 1 шт. – предназначен для деления проб пульпы различных технологических продуктов. Поток, проходящий через бункер объемом 35 литров, регулируется с помощью регулируемого загрузочного люка. Подающий транспортер плавно настраивается между 0–17 м / мин, а поворотный стол регулирует бесконечно между 0–62 об / мин. Над ротационным делителем проб установлена вытяжная система (BP-80-70-2,5-4-0,25). Выбросы загрязняющих веществ от работы ротационного делителя проб

не учитывались в расчете в связи с тем, что разгрузка материала осуществляется равномерно через разгрузочный рукав, в маленьких объемах, с небольшой высоты (менее 5 см), а также в связи с тем, что взвешенные вещества, отводятся в помещение пробоподготовки и измельчения проб (коэффициент оседания 0,4) и через систему очистки по взвешенным веществам с КПД – 85% далее поступают в окружающую среду.

- Делитель пульповый ротационный 928PM-Б – 1 шт. - предназначен для деления проб пульпы различных технологических продуктов (руды, концентрата и т. п.) с высококачественным делением пульпы на 1–3 фракций. Делитель оборудован бункером с перемешиванием для равномерной подачи питания. Крупность разделяемого материала 0–1 мм. Высота подставки под сократитель не более 548 мм. Ширина подставки под сократитель, не более 500 мм. Объем сокращаемой пробы 10 литров. Производительность 0,5–5 кг/час. Точность сокращения 1–2%.

- Оборудование для определения гранулометрического состава Ro-Tap - 1 шт. – предназначен для ситового анализа проб, работает в закрытом режиме.

Зал измельчения:

- Шаровая мельница Essa – 2 шт., используется для определения индекса Бонда состоит из тормозного двигателя, установленного на раме вместе с разгрузочной воронкой и решеткой. Мельница имеет также перекадину и зажимной механизм, которые помогают более быстрому доступу к содержимому мельницы. Счетчик оборотов позволяет аккуратно контролировать процесс размола и автоматически останавливает мельницу, как только достигнута желаемая продолжительность размола.

- Мельница стержневая – 1 шт., используется для измельчения.

- Лабораторная биссерная мельница LНВМ-0.5/1.5Pin (1-10л/час) – 1 шт. – объем мелющей камеры - 0,5 л. Наибольшее давление механического уплотнения для подачи - 3 бара. Структура дискового шлифовального диска - 2-х дисковая. Сепаратор - 0,4 мм, материал - SUS304. Измельчающая среда - бисер из оксида циркония Ф1.4mm-Ф1.6mm.

Максимальное давление подачи - 2 бара. Выбросов загрязняющих веществ от измельчения в бисерной мельнице происходить не будет, оборудование работает в закрытом режиме.

- Сушильный шкаф ESSA Scientific - емкость - 400 литров (ист. 0429), электро- питание - 230 В / 50–1 шт. Рабочая температура окружающего воздуха от + 10 ° С до 110° С. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы сушильного шкафа составляет 1 час в смену (340 ч/год). Над сушильным шкафом установлена вытяжная система (BP-80-70-2,5-4-0,25). Для отвода загрязненного воздуха предусмотрены местные отводы через систему вентиляции ( $V = 400\text{--}1300$  м<sup>3</sup>/час) не оборудованную системой очистки. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и сечением 0,4×0,4 м<sup>2</sup> (ист. 0429).

- На участке лабораторий расположена подземная емкость с отходами лаборатории. Емкость не является источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, т. к. полностью герметична, как в процессе хранения отходов, так и в процессе заполнения емкости.

В помещении флотации установлено следующее оборудование:

- Флотационная машина D-12 METSO – 2 шт. – предназначена для обогащения руд и нерудных материалов, за исключением волокнистых, методом пенной флотации при содержании твердого в пульпе до 40% (по массе) частиц крупностью менее 0,074 мм свыше 45%. Количество воздуха, засасываемого импеллером при наибольшей частоте вращения для различных образцов, требуется различная комбинация давления поступающего потока воздуха. Давление воздуха контролируется манометром. Машина требует постоянной подачи сжатого воздуха низкого давления (достаточно 5 -10 кПа). Режим работы машины: 365 дней/год, 2 смены/сутки, 1 цикл/суки, продолжительностью 4 часа. В технологическом процессе используется 5 % раствор ксантогената калия. Количество материала, используемого при флотации, составляет 2 кг. Под действием влаги ксантогенаты гидролизуются с образованием

ксантогеновых кислот (R-алифатический углеводородный радикал, например этил -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, бутыл - C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, и т. д., Me – катион K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> или H<sup>+</sup>.):



• Ксантогеновая кислота самопроизвольно может разлагаться на исходный спирт и сероуглерод. В водном растворе гидролиз ксантогената возрастает с понижением pH среды, повышением температуры и понижением концентрации. В щелочных средах водные растворы ксантогената достаточно устойчивы.

• В процессе флотации будет происходить выделение сероуглерода. Выбросы загрязняющих веществ отводятся с помощью зонта вытяжной вентиляции, установленного над оборудованием, через систему вытяжной вентиляции (BP-80-70-2,5-4-0,25, V = 400–1300 м<sup>3</sup>/час) не оборудованную системой очистки. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и сечением 0,4×0,4 м<sup>2</sup> (ист. 0430/01).

- Сушильный шкаф Scientific – емкость - 160 литров, электропитание - 230 В / 50

- 1 шт. Рабочая температура окружающего воздуха от + 10 ° С до 110 ° С. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Время работы сушильного шкафа составляет 1 час в смену (340 ч/год). Над сушильным шкафом установлена вытяжная система (BP-80-70-2,5-4-0,25). Для отвода загрязненного воздуха предусмотрены местные отводы через систему вентиляции (V = 400–1300 м<sup>3</sup>/час) не оборудованную системой очистки.

Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 2,5 м и сечением 0,4×0,4 м<sup>2</sup> (ист. 0430/02).

- Лабораторная фильтровальная установка 1 шт., которая состоит из стеклянной вакуумной колбы с тубусом (Бунзена) объемом 4-8 литров в количестве 8 штук с керамическими воронками (Бюхнера), вакуумным насосом вращающейся лопастью (Rotary Vane Vacuum Pump FB65464) мощностью 22В/50Hz, 550W и максимальным давлением всасывания - 1 бар - предназначенная для оперативного обезвоживания продуктов обогащения и металлургических процессов, для фильтрации и отмывке проб металлургической исследований.

- Электронные весы Sartorius – для взвешивания материалов. Диапазон измерения 0,1г - 12,2 кг.

- Аквадистиллятор ДЭ – 25- предназначен для производства дистиллированной воды, путем перегонки воды. Расход воды на охлаждение и питание 350 дм<sup>3</sup>/ч.

Помещение атомно-абсорбционного анализа оборудовано:

- Атомно-абсорбционным спектрометром Agilent (240FS AA, ист. 0294) – 1 шт.

- пламенный спектрометр для измерения элементов в жидкой пробе.

- Анализатор размеров частиц Mastersizer 3000E производство компании «Malvern» (Великобритания) – 1 шт. с модулем жидкостного диспергирования Hydro EV и одной ячейкой измерения влажности. Система лазерной дифракции начального уровня Mastersizer 3000E обеспечивает возможность измерять частицы, диапазон размеров которых варьируется от 0.1–1000 микрона с использованием одной линзы. Оптический блок системы, длиной 690 мм, включает гелий-неоновый красный лазер (633нм, макс. 4мВт) и широко-угольную систему обнаружения с прямым рассеянием (0,0316–60 градусов), которая позволяет сохранить постоянное разрешение по всему диапазону измерения. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются пары соляной, серной и азотной кислот, и натрий гидроксид. Фактическое время работы спектрометра составляет 1 час в смену (340 час/год), время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год). Выброс загрязняющих веществ осуществляется через вытяжную систему, расположенную над оборудованием на высоте 15 см (BP 12-26-3,15-4). Выбросы загрязняющих веществ отводятся с помощью зонтов вытяжной вентиляции, предусмотренные над оборудованием, через систему вытяжной вентиляции (V = 1100 м<sup>3</sup>/час). Система отвода газовой смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 6 м и диаметром – 0,3 м (ист. 0294).

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024–2028 гг.

В зале выщелачивания установлено следующее оборудование:

- Двухярусный бутылочный перемешиватель рольгангового типа - 1 шт. - предназначен для проведения бутылочных исследований по цианированию рудных материалов (теста интенсивного выщелачивания, теста по цианированию в режимах CIL/CIP) и выполнения тестов по другим видам выщелачивания, которая позволяет проводить испытания одновременно около 24 навесок материала. Объем пластиковых бутылок 5 литров, вес навесок 500 граммов.

- Одноярусный бутылочный перемешиватель рольгангового типа - 1 шт. - предназначен для проведения бутылочных исследований по цианированию рудных материалов (теста интенсивного выщелачивания, теста по цианированию в режимах CIL/CIP) и выполнения тестов по другим видам выщелачивания, которая позволяет проводить испытания одновременно около 12 навесок материала. Объем пластиковых бутылок 5 литров, вес навесок 500 граммов.

- Аналитические весы Sartorius – максимальный вес 220 г с точностью измерений 0,0001 гр.

- Дистиллятор.

- Сушильный шкаф.

В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются пары соляной, серной и азотной кислот, и натрий гидроксид. Чистое время работы спектрометра составляет 1 час в смену (340 час/год), время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Выбросы загрязняющих веществ от стола для подготовки и роликовых мельниц отводятся с помощью зонтов вытяжной вентиляции, предусмотренные над оборудованием, через систему вытяжной вентиляции ( $V = 360$  м<sup>3</sup>/час) ВР-23-11-2,5-100-Про, №323 через трубу высотой 6 м и диаметром – 0,3 м (ист. 0431).

Аналитический зал: аналитическое помещение лаборатории оборудовано сушильной печью SNOL, предназначенная для сушки химической посуды. Печь работает аналогично индукционной, максимальная температура нагрева до 1150 градусов. Выбросов загрязняющих веществ от сушки химической посуды не происходит.

В аналитическом помещении установлен приточно-вытяжной шкаф. В процессе работы с реактивами в атмосферный воздух выделяются: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, натрий гидроксид, калий (натрий) гидроксид, аммиак, уксусная кислота, этанол, тетрахлорметан, бензол, толуол, ацетон. Чистое время работы автоклава составляет 1 час в смену (340 час/год), время работы с реактивами составляет 1 час в смену (340 ч/год).

Загрязняющие вещества, выделяемые в процессе работы, отводятся через зонт местной вентиляционной системы ( $V = 360$  м<sup>3</sup>/час). Система отвода газовой смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 12 м и сечением – 0,3×0,3 м<sup>2</sup> (ист. 0293).

### **Станция сгущения**

Для увеличения качества сгущения хвостов контрольной флотации на предприятии применяется флокулянт. Ингредиент поступает в чан с мешалкой (11-TNK-01) для его растворения в свежей воде.

На предприятии эксплуатируется второй сгуститель. Общее количество хвостов, проходящих через станцию сгущения, составляет: 5500000 т/год, из них:

- Хвосты СР ЗИФ «Пустынное» - 2335000 т/год;

- Хвосты завода ААТ – 165000 т/год;

- Хвосты СР ЗИФ «Долинное» - 3000000 т/год.

Высота пересыпки флокулянта составляет менее 0,3 м (ист. 0300/01). Расход флокулянта составляет 80 т/год.

Установка по обезвреживанию от цианидов CNWAD. Хвосты процесса СР (Pumpcell) являются обеззолоченным продуктом и относятся к отвальным хвостам. Так как процесс выщелачивания осуществляется раствором цианида натрия, то жидкая фаза хвостов Pumpcell

содержит растворенные цианиды, которые необходимо обезвредить перед сбросом хвостов в хвостохранилище.

Согласно «Международному кодексу по работе с цианидами при добыче золота» устанавливаются критерии, которых следует придерживаться в отношении содержания цианида в оборотной воде, в технологическом процессе. В любых открытых водоемах с технической водой, доступных для наземных организмов (т. е. птиц, животных и человека), т. е. в прудах-отстойниках, хвостохранилищах и водохранилищах оборотной воды нельзя превышать концентрацию 50 мг/л для слабокислоторастворимых цианидов (CNWAD). В мировой практике следуют еще одному критерию. По критерию для геобиоза уровень в 25 мг/л CNWAD представляется достаточным для обеспечения безопасности и запаса для некоторых отклонений с сохранением предельного ограничения.

В технологической схеме ЗИФ предусмотрен полный замкнутый цикл по использованию водных ресурсов и исключен сброс растворов в окружающие водоёмы. Пульпа направляется на обезвреживание и дальнейшее складирование в хвостохранилище, которое является единым производственным комплексом ОФ. Ложё хвостохранилища специально подготовлено и покрыто пленкой, исключающей какие-либо потери.

Дополнительно отстоявшаяся жидкая фаза в прудке-отстойнике хвостохранилища также возвращается в резервуар технической воды в оборот на фабрику.

Таким образом, для складирования хвостов в хвостохранилище необходимо предусмотреть частичное обезвреживание для снижения концентрации цианида до уровней, безопасных для местных животных и птиц и рекомендуемых международным документом Cyanide Management Code (менее 50 мг/л).

Для деструкции цианида используется метод детоксификации INCO SO<sub>2</sub> - воздух.

Источник SO<sub>2</sub> – метабисульфит натрия. В процессе INCO ион цианида CN<sup>-</sup>, окисляется до цианата OCN<sup>-</sup>, который в 3000–5000 менее токсичен, чем CN<sup>-</sup>. Реакция превращения CN<sup>-</sup> в OCN<sup>-</sup> выглядит следующим образом:  $CN^- + SO_2 + H_2O + O_2 = OCN^- + H_2SO_4$

По стехиометрии молярное соотношение SO<sub>2</sub> к CN<sup>-</sup> равно 1:1, массовое 2,46 г SO<sub>2</sub> на 1 г. Фактический расход SO<sub>2</sub> с учетом взаимодействия с пульпой составляет, как правило ~5 г SO<sub>2</sub> на 1 г CN<sup>-</sup>. С учетом коэффициента перехода от SO<sub>2</sub> к Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, равном 1,48, расход метабисульфита составит 7,4 г на 1 г CN<sup>-</sup>.

В качестве катализатора для ускорения реакции добавляется сульфат меди.

Серная кислота, которая образуется по вышеописанной реакции, нейтрализуется добавлением извести или щелочи. Оптимальный диапазон pH 8–10.

Для обезвреживания используются два чана емкостью 247 м<sup>3</sup> каждый. Хвосты CIP плотностью 41% твердого поступают в чаны детоксификации, туда же подают реагенты для обезвреживания цианида – раствор метабисульфита и катализатор (раствор медного купороса). Для корректировки pH предусмотрена добавка щелочи или извести.

Обезвреженные хвосты перекачиваются насосами в хвостохранилище. Приготовление реагентов для обезвреживания проводится на установке, включающей:

- чан для приготовления и дозирования раствора метабисульфита натрия 90 м<sup>3</sup>;
- насос дозатор;
- чан для приготовления и дозирования раствора медного купороса 90 м<sup>3</sup>;
- насос дозатор.

Реагенты метабисульфит и медный купорос поставляются в бигбегах.

Кроме обезвреживания хвостов CIP (хвостов Pimpcell) на этой установке предусмотрено обезвреживание жидкой фазы оборотной воды из хвостохранилища.

Для контроля процесса обезвреживания установлен автоматический анализатор CN WAD.

В результате детоксификации хвостов – реакция превращения CN<sup>-</sup> в OCN<sup>-</sup> в атмосферу выделяется диоксид серы (ист. 0300/02).

Метабисульфит натрия поступает в мешках Биг-Бегах массой 1 т, раскупорка которых производится специальным устройством для вскрытия мешков. Высота пересыпки составляет

менее 0,5 м. В результате разгрузки метабисульфита натрия в атмосферу поступает натрий гидросульфит (Натрия бисульфит, ист. 0300/03).

Медный купорос поступает в мешках Биг-Бегах массой 1 т, раскупорка которых производится специальным устройством для вскрытия мешков. Высота пересыпки составляет менее 0,5 м. В результате разгрузки метабисульфита натрия в атмосферу поступает натрий гидросульфит (Натрия бисульфит, ист. 0300/04).

Выбросы взвешенных веществ отводятся из цеха станции сгущения, через систему вытяжной вентиляции ( $V = 32400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ). Система отвода газозвоздушной смеси не оснащена очистным оборудованием. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 12 м и сечением  $0,6 \times 0,6 \text{ м}$  (ист. 0300).

### ***Хвостохранилище I и хвостохранилище II***

В хвостохранилище I отводятся хвосты СР ЗИФ «Пустынное» (1 карта) и хвосты завода ААТ (2 карта). В хвостохранилище II предполагается отводить хвосты СР ЗИФ «Долинное» ТОО «Алтыналмас Technology».

Для предотвращения проскока свободных цианидов с пульпой в хвостохранилище технологией производства предполагается поддержание РН в накопителе на уровне 11.

Согласно «Emission estimation technique manual for Gold ore processing» (Техническое руководство по оценке эмиссий в процессе обработки золотосодержащих руд), п. 6.2.2 Cyanide emissions from the TSFs (Эмиссии цианидов от хвостохранилища), таблицы 3 Effect of PH on the volatilization of cyanide (Влияние РН на испарение цианидов) если РН в пульпе находится на уровне 11 и выше, эмиссий цианидов в атмосферу осуществляться не будет, независимо от концентрации цианидов в пульпе.

В случае увеличения кислотности пульпы до РН 10 эмиссии будут составлять 20 % от валового содержания цианидов в хвостохранилище и будут аварийными, как не соответствующие технологическому процессу. Дальнейшее снижение щёлочности на единицу РН будет увеличивать эмиссии на 20 %.

В пульпе содержится незначительная концентрация раствора щелочи и при обычной температуре пары щелочи в атмосферу не выделяются, выбросы аэрозоля NaOH происходят на реагентном участке при растаривании и приготовлении раствора.

Технология заполнения хвостохранилища предполагает неравномерное распределения пульпы по площади накопителя, что неизбежно приводит к образованию сухих участков. Учитывая, что для заполнения хвостохранилища требуется значительное потребление свежей воды (оз. Балхаш), а также учитывая мелкую фракцию твердой части пульпы и агдезию ее частиц (отходы затвердевают плотной коркой) проектом предусматривается организация системы гидроорошения сухих пляжей хвостохранилища, которая будет функционировать в теплый период года. Для покрытия пылящих поверхностей хвостохранилища используется улучшенный реагент, предназначенный для пылеподавления «Pavecryl Suppress Emulsion» производства международного химического концерна «DOW».

Обработанная поверхность получается очень прочной. Толщина отобранной корочки составила 3–4 мм.

Годовая площадь пыления хвостохранилища I составит  $200\,000 \text{ м}^2$ , хвостохранилища II –  $136\,600 \text{ м}^2$ . При условии соблюдения технологического регламента основным источником загрязнения атмосферы на период эксплуатации хвостохранилищ являются пылящие поверхности сухих пляжей (хвостохранилище I – ист. 6405, хвостохранилище II – 6538). В результате пыления сухих пляжей хвостохранилища в атмосферу поступают пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70 %.

### **1.2.4 Вспомогательные цеха и участки**

#### ***Склад сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ)***

Склад СДЯВ - отдельное, закрытое, хорошо вентилируемое помещение. Склад предусматривается для хранения следующих веществ - соляная кислота, цианид натрия.

Максимальный объем хранения веществ на складе составляет: соляная кислота – 110 тонн; цианид натрия – 330 тонн. Соляная кислота хранится в пластиковых канистрах вместимостью по 35 кг. Цианид натрия хранится мешках биг-бэг, которые помещены в деревянный ящик по 980 кг. Транспортировка СДЯВ на ЗИФ осуществляется в заводской упаковке посредством манипулятора. Хранение, транспортировка СДЯВ на ЗИФ исключает загрязнение почвы, подземных вод и атмосферного воздуха.

Склад СДЯВ имеет ограниченный доступ работников: работающие на складе СДЯВ должны подвергаться предварительному и периодическому медицинским осмотрам не реже одного раза в 6 месяцев, могут быть допущены к выполнению работ на складе СДЯВ только после прохождения вводного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Работники склада, выполняющие приемку и отпуск, разгрузку и погрузку СДЯВ, снабжены спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты в соответствии с установленными нормативами.

### **Ремонтно-механический цех для горной техники**

В РМЦ горной техники расположены два поста технического обслуживания (ТО). В течение года максимально проводится 264 операции по техническому обслуживанию автотранспорта. Наибольшее количество автомобилей, въезжающих и выезжающих из зоны ТО, равно 2 единицам.

Выхлопные газы от постов ТО отводятся через гибкие шланги местной системы отвода. Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0301) является труба местного отвода выхлопных газов ( $V = 1080 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) высотой – 12 м и сечением  $0,35 \times 0,35 \text{ м}^2$ .

На территории ремонтно-механического участка расположена маслостанция контейнерного типа, предназначенная для замены масел в узлах и агрегатах горного оборудования (ист. 0035/01). Маслостанция оборудована 8 пистолетами для одновременной заливки масла в системы. Расход масла составляет: гидравлические масла – 8520 л/год, моторные масла – 43440 л/год, трансмиссионные масла – 34980 л/год. Производительность одного пистолета составляет – 10 л/мин.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу масла минерального нефтяного (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.).

В РМЦ используется четыре углошлифовальные машины (УШМ, «Болгарка», ист. 0035/02), с диаметром абразивного круга – 250 мм и заточной станок с диаметром заточного круга 350 мм (ист. 0035/03). При работе УШМ и заточного станка в атмосферный воздух выделяются пыль абразивная и взвешенные частицы.

Для утилизации отработанных масляных фильтров РМЦ оборудован автоматическим электрогидравлическим прессом утилизации масляных фильтров АРАС 1669 (ист. 0035/04). В процессе прессования отработанное масло стекает в емкость, вместимостью 10 л. Отработанные масляные фильтры образуются в результате замены фильтров при техническом обслуживании транспорта, объем образуемых масляных фильтров составит 10,5126 т/год. Согласно компонентному составу отхода, содержание масла минерального в отработанных масляных фильтрах составляет 10 %. После прессования в отходах содержание масла составляет не более 1% от массы. В результате заполнения емкости отработанным маслом в атмосферный воздух выделяется масло минеральное нефтяное.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0035) является труба общеобменной вентиляционной системы ( $V = 32400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) цеха высотой – 12 м и сечением  $0,6 \times 0,6 \text{ м}^2$ .

РМЦ оборудован передвижной маслостанцией на шасси (ист. 6450), предназначенной для замены масел в узлах и агрегатах горного оборудования. Маслостанция оборудована 7 пистолетами для одновременной заливки масла в системы. Расход масла составляет: гидравлические масла – 46763 л/год, моторные масла – 57870,35 л/год, трансмиссионные масла 57857,45 л/год. Производительность одного пистолета составляет – 10 л/мин.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу масла минерального нефтяного (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.).

РМЦ оснащен переносными дизельными тепловыми пушками Master прямого нагрева в количестве 5 ед. (ист. 6451–6455). Теплонагреватель оборудован камерой сгорания из нержавеющей стали, электронной системой стабилизацией пламени и топливным баком вместимостью 15 л, заполнение баков топливом осуществляется вручную. Расход топлива составляет 0,86 кг/час. Режим работы составляет – 3700 час/год. В процессе сжигания дизельного топлива в камерах сгорания тепловых пушек в атмосферу выделяются углерод (сажа), сернистый ангидрид, оксид углерода, диоксид азота.

Также РМЦ оборудован одним стационарным сварочным постом (ист. 0456) и двумя переносными сварочными аппаратами (ист. 6457).

Расход электродов составит 13500 кг/год, в том числе по маркам:

- УОНИ-13/55 – 5300 кг;
- KOBELCO LB-52U – 4200 кг;
- Т-620 наплавочные – 400 кг;
- Угольные электроды ABIARC – 3600 кг. Угольные электроды применяются для воздушно-дуговой поверхностной резки металлов, строжки.

Время работы сварочных постов составляет: всего 4380 ч/год, в том числе для стационарного сварочного поста – 1095 ч/год, для передвижных сварочных постов – 3285 ч/год.

Стационарный сварочный пост оборудован местной вытяжкой, состоящей из зонта, воздухопроводов, вентилятора. Производительность вентилятора по воздуху 2500 м<sup>3</sup>/час. Высота устья трубы от уровня земли 3 м, диаметр устья 250 мм (ист. 0456).

Ремонтно-механический цех для легкового транспорта

Для проведения ремонтных работ в РМЦ функционирует сварочный пост с расходом электродов марок:

- УОНИ – 13/55–1960 кг/год;
- МРЗ – 294 кг/год;
- KOBELCO – 648 кг/год;
- электроды наплавочные Т-590 (d = 4 мм) – 144 кг/год;
- электроды LB-52U (d = 4 мм) – 36 кг/год.

Всего расход электродов по РМЦ составляет 3082 кг/год. Время работы сварочного поста составляет: всего 7300 ч/год, в том числе для горной техники – 5475 ч/год, для легковой техники – 1825 ч/год.

Также РМЦ оборудован двумя переносными сварочными аппаратами. Сварочные работы сопровождаются выделением в атмосферу пыли неорганической с содержанием кремния 20–70%, оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, фторидов, фтористых газообразных соединений, оксида хрома. Отвод загрязняющих веществ производится по средствам местной вентиляционной системы, оборудованной зонтом, без принудительного отсоса.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0244), является труба высотой – 1,5 м и диаметром 0,3 м.

От переносных сварочных аппаратов (ист. 0038/01) загрязняющие вещества будут поступать в цех, далее через трубу (ист. 0038) общеобменной вентиляционной системы (V = 32400 м<sup>3</sup>/ч) высотой - 12 м и диаметром 0,6×0,6 м выбрасываться в атмосферу.

В РМЦ расположены два поста технического обслуживания (ТО, ист. 0038/02). В течение года максимально проводится 288 операций по техническому обслуживанию автотранспорта. Наибольшее количество автомобилей, въезжающих и выезжающих из зоны ТО составляет 2 единицы.

В РМЦ функционирует пост газовой резки металла (ист. 0038/03), с расходом ацетилена и пропана по 90 баллонов в год, в том числе для горной техники – 60 баллонов, для легковой – 30 баллонов. Время работы поста резки металла – 2190 час/год, для горной техники – 1643 ч/год, для легковой – 547 ч/год.

В цехе расположен шиномонтажный участок (ист. 0038/04), на котором используется оборудование для разбортовки колес и шерховки автомобильных покрышек и камер.

Шерховка камер проводится - 220 ч/год, шерховка покрышек - 876 ч/год. Для ремонта камер и покрышек используются: клей - 12 кг/год, заводские латки в количестве 2088 шт./год и заводские грибки в количестве 10 комплектов в год.

В результате работ в атмосферный воздух выделяется пыль резиновая и пары бензина. На участке проводится холодная вулканизация колес и выбросов загрязняющих веществ таких как углерода оксид и сернистый ангидрид в атмосферный воздух не происходит.

РМЦ легкового транспорта оборудован станочным парком из четырех станков:

- заточной станок марки ИЖ-16 (ист. 0038/05), с диаметром абразивного круга – 500 мм.

Планируемый годовой фонд рабочего времени будет составлять 408 часов в год;

- кругло-шлифовальный станок (ист. 0038/06) с диаметром абразивного круга – 500 мм.

Годовой фонд работы станка будет составлять – 408 часов в год;

- сверлильный станок с охлаждением режущего инструмента водой – 2 единицы;

- токарный станок с охлаждением режущего инструмента водой.

В РМЦ легкового транспорта также применяется следующее оборудование (ист. 0038/007):

- заточной станок, с диаметром абразивного круга – 200 мм. Планируемый годовой фонд рабочего времени будет составлять 500 часов в год.

- заточной станок, с диаметром абразивного круга – 200 мм. Планируемый годовой фонд рабочего времени будет составлять 500 часов в год.

- пресс гидравлический. При работе прессы выбросы загрязняющих веществ отсутствуют.

РМЦ оборудован участком сборки гидравлических рукавов (ист. 0038/08) на базе контейнерной ремонтной мастерской Rockhose Workshop. Участок оснащен производственным стендом для выполнения любых работ по сборки гидравлических рукавов:

- зачистной машиной MidiSkiv для внутренней и наружной зачистки рукавов с электродвигателем 400 В/0,37 кВт, планируемый годовой фонд рабочего времени будет составлять 200 часов в год.

- производственным стендом с держателем инструмента;

- инструментом для внутренней и наружной зачистки рукавов;

- инструментом для сборки как прямых, так и угловых рукавных фитингов, и рукавов;

- обжимной машиной с разными типами штампов.

Участок оборудуется вытяжной вентиляцией. От участка загрязняющие вещества будут поступать в цех, далее через трубу общеобменной вентиляционной системы выбрасываться в атмосферу.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, пыли абразивной, взвешенных частиц и пыли резины. Сверлильный и токарный станки, гидравлический пресс не являются источниками загрязнения атмосферы.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0038), при эксплуатации РМЦ является труба общеобменной вентиляционной системы цеха ( $V = 32400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) высотой - 12 м и диаметром 0,6×0,6 м.

### **Автозаправочная станция**

Источником загрязнения атмосферного воздуха на территории АЗС являются следующие производственные участки: 3 подземные емкости объемом 50 м<sup>3</sup> (каждая) для хранения высокооктанового бензина и дизельного топлива.

АЗС предназначена для хранения и отпуска автомобильного топлива. На автозаправочной станции осуществляется отпуск следующих видов топлива: бензин марки АИ-92 и дизельного топлива.

АЗС оборудована: двумя топливораздаточными колонками марки «СТ-60», одна колонка оснащена 2 пистолетами, для подачи в легковые автомобили бензина и дизельного топлива (ист. 6058–6059), вторая колонка одним пистолетом для подачи дизельного топлива в грузовые автомобили (ист. 6060).

Для хранения топлива используются подземные металлические емкости:

- один резервуар объемом 50 м<sup>3</sup> для хранения бензина марки АИ-92 (ист. 6063);
- пять резервуаров объемом 50 м<sup>3</sup> для хранения дизельного топлива (ист. 6062, 6064–6067).

В процессе работы стационарной АЗС в атмосферный воздух выделяются следующие вредные вещества: углеводороды предельные C1-C5, углеводороды предельные C6-C10, углеводороды непредельные (по аминенам), бензол, толуол, ксилол, этилбензол, углеводороды предельные (C12-C19), сероводород.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух производятся через дыхательные клапаны резервуаров, из баков автомобилей и при проливах топлива. Ежегодный объем топлива представлен в таблице 7.

Таблица

| Год эксплуатации | Весенне-летний |           |                | Осенне-зимний |           |                |
|------------------|----------------|-----------|----------------|---------------|-----------|----------------|
|                  | тонн           | плотность | м <sup>3</sup> | тонн          | плотность | м <sup>3</sup> |
| АИ-93            |                |           |                |               |           |                |
| 2023–2028 гг     | 187,5          | 0,75      | 250            | 187,5         | 0,75      | 250            |
| ДТ               |                |           |                |               |           |                |
| 2023–2028 гг     | 6221,22        | 0,93      | 6689,48        | 6221,22       | 0,93      | 6689,48        |

### **Ремонт подъездных дорог**

Неорганизованные источники 6109–6112, 6488–6491 возникают от операций погрузки со складов сортировочного комплекса, транспортировки до объекта строительства (ремонта), разгрузки, разравнивания и уплотнения объемов материалов при ремонте дорог.

Разгрузка скальной породы (вскрыши) фракций +20–40 мм для подсыпки дорожного полотна подъездных дорог и фракций +40–100 мм для формирования предохранительного вала автодороги осуществляется с автосамосвала марки Daf Fad Cf грузоподъемностью 25 тонн.

Разравнивание материала фракций +20–40 мм в процессе проведения ремонта поверхностных дорог, осуществляется бульдозером CAT-D9R. Инвентарный парк для проведения данных работ составляет 1 бульдозер. Объем породы, перемещаемый отвалом бульдозера, составляет 11,05 м<sup>3</sup>.

Уплотнение вскрыши фракций +20–40 мм в процессе проведения ремонта поверхностных дорог, осуществляется вибрационным катком CAT CS76XT. Инвентарный парк для проведения данных работ составит 1 каток.

В результате в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70 %.

### **Сортировочный комплекс**

С западной стороны от рудного склада организован сортировочный участок, установлена сортировочная установка производительностью 50–60 тонн/час и обустроен пандус (породной насыпи), необходимый для подачи материала на сортировочную установку, а также подпорная стена из бетонных блоков и железных решеток.

Сортировочная установка, предназначенная для сортировки вскрышной породы для забойки скважин, строительства подъездных и карьерных дорог, оборудуется колосниковой решеткой с размером отверстий 100 мм, а также двумя ситами с размерами ячеек 40×40 мм и 20×20 мм. Максимальный объем вскрышной породы, перерабатываемой на сортировочном комплексе, составляет 150 000 тонн в год.

Вскрышная порода с карьера транспортируется автосамосвалами марки Daf Fad Cf грузоподъемностью 25 тонн (ист. 6436) и разгружается на колосниковую решетку сортировочной установки размером 100 мм, высота разгрузки материала составляет 1,5 м (ист. 6437).

Надрешетный продукт с решетки (класс +100 мм, 50% от общего объема перерабатываемого материала) ссыпается на временную площадку хранения площадью 10 м<sup>2</sup> (ист. 6439), высота пересыпки 4,5 м (ист. 6438/001) и далее автосамосвалами марки Daf Fad Cf транспортируется (ист. 6441) на отвал, высота разгрузки материала составляет 1,5–2 м (ист. 6442/01). Погрузка фракции +100 мм в автосамосвалы осуществляется фронтальным погрузчиком HITACHI ZW 310 (ист. 6440). Инвентарный парк для погрузки составит 1 погрузчик.

Подрешетный продукт (класс -100+40 мм, 50% от общего объема перерабатываемого материала) поступает на сито с размером ячейки 40×40 мм, высота разгрузки материала составляет 0,25 м (ист. 6438/002). Материал класса -100+40 мм (30% от общего объема перерабатываемого материала) ссыпается на временную площадку хранения площадью 10 м<sup>2</sup> (ист. 6443), высота пересыпки 4,5 м (ист. 6438/03) и далее автосамосвалами марки Daf Fad Cf направляется для строительства карьерных и ремонта подъездных дорог.

Материал класса -40+20 мм (20% от общего объема перерабатываемого материала) поступает на второе сито с размером ячейки 20 мм высота разгрузки материала составляет 0,25 м (ист. 6438/04). Материал класса -40+20 мм (10% от общего объема перерабатываемого материала) ссыпается на временную площадку хранения площадью 15 м<sup>2</sup> (ист. 6444), высота пересыпки 4,5 м (ист. 6438/05) и далее автосамосвалами марки Daf Fad Cf вывозится для строительства карьерных и ремонта подъездных дорог.

Материал класса -20 мм (10% от общего объема перерабатываемого материала) ссыпается на временную площадку хранения площадью 15 м<sup>2</sup> (ист. 6445), высота пересыпки 2,5 м (ист. 6438/06), далее часть фракции -20 мм (5 151 т/год) автосамосвалами марки Daf Fad Cf грузоподъемностью 25 тонн транспортируется в карьер (ист. 6447), где используется для забойки скважин, высота разгрузки материала составляет 1,5–2 м (ист. 6448). Погрузка фракции -20 мм в автосамосвалы осуществляется фронтальным погрузчиком HITACHI ZW 310 (ист. 6446).

Погрузка объемов вскрыши фракции - 20 мм, используемой в строительстве карьерных дорог, учтена источником 6486.

В результате транспортировки, разгрузки, погрузки, сортировки и временном хранении вскрышной породы в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70 %.

#### ***Склад критического класса ЗИФ «Пустынное»***

Перед тем как приступить к основным работам по устройству склада отсева ЗИФ Пустынное производятся подготовительные работы. К подготовительным работам относятся снятие потенциально-плодородного слоя почвы (ПРС). Потенциально-плодородный слой почвы снимается, и доставляется во временные хранилища ПРС породного отвала, для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель. Мощность снятия ПРС на всех участках составляет 0,1 м.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов и планировки отсева бульдозером. Автосамосвалы должны разгружать отсев, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал руды. Формирование склада отсева ЗИФ Пустынное осуществляется в течение периода эксплуатации месторождения (ист. 6567).

#### ***Склад критического класса ЗИФ «Долинное»***

Перед тем как приступить к основным работам по устройству склада отсева ЗИФ Пустынное производятся подготовительные работы. К подготовительным работам относятся снятие потенциально-плодородного слоя почвы (ПРС). Потенциально-плодородный слой почвы снимается, и доставляется во временные хранилища ПРС породного отвала, для

дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель. Мощность снятия ПРС на всех участках составляет 0,1 м.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов и планировки отсева бульдозером. Автосамосвалы должны разгружать отсев, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал руды. Формирование склада отсева ЗИФ Пустынное осуществляется в течение периода эксплуатации месторождения (ист. 6568).

### **Электроснабжение, освещение и отопление объектов месторождения**

Электроснабжение объектов месторождения осуществляется от подстанции ПС 110/10 кВт и высоковольтной линии 110 кВт.

В случае перебоя электроснабжения (аварии) или недостатка мощностей существующих линий на объектах предприятия используются дизельные генераторы. Так же автономные станции используются для проведения ремонтных работ на отдаленных участках.

Месторасположения, режим работы, расход топлива автономного оборудования, характеристики его как источника загрязнения атмосферы представлены в **таблице 8**.

**Таблица**

| Номер источника | Мощность, (кВт) | месторасположение                  | Режим работы (час)         | Расход топлива, л/час | Характеристика источника выброса, высота (м)/диаметр (м) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| ДГУ             |                 |                                    |                            |                       |                                                          |
| 0400            | 2000            | Участок ТП ЗИФ                     | 168 час/год (7 сут/год)    | 266                   | 3,78/0,5                                                 |
| 0255            | 110             | Хвостохранилище (ремонтные работы) | 2160 час/год (90 сут/год)  | 16,5                  | 1,8/0,3                                                  |
| 0260            | 55              | Хвостохранилище (ремонтные работы) | 2160 час/год (90 сут/год)  | 9,5                   | 1,7/0,3                                                  |
| 0401            | 45              | Участок водоподготовки             | 2160 час/год (90 сут/год)  | 8,2                   | 1,35/0,3                                                 |
| 0403            | 400             | Лаборатория                        | 2160 час/год (90 сут/год)  | 54,6                  | 2,16/0,3                                                 |
| 0247            | 660             | Станция сгущения                   | 168 час/год (7 сут/год)    | 97,6                  | 2/0,3                                                    |
| 0248            | 1100            | Вахтовый поселок                   | 168 час/год (7 сут/год)    | 151                   | 3,5/0,5                                                  |
| 0249            | 25              | Головная подстанция 110/10         | 168 час/год (7 сут/год)    | 4,1                   | 1,3/0,3                                                  |
| 0251            | 275             | Водоотлив в карьере                | 2400 час/год (100 сут/год) | 41                    | 2/0,3                                                    |
| 0253            | 110             | АБК рудника                        | 720 час/год (30 сут/год)   | 16,5                  | 1,8/0,3                                                  |
| 0188            | 33              | РМЦ                                | 720 час/год (30 сут/год)   | 5,1                   | 1,3/0,3                                                  |
| 0258            | 65              | Мобильная установка                | 720 час/год (30 сут/год)   | 10,7                  | 1,9/0,3                                                  |
| 0458            | 5               | Мобильная установка                | 2160 час/год (90 сут/год)  | 2,09                  | 1,0/0,3                                                  |

| Номер источника    | Мощность, (кВт) | месторасположение                   | Режим работы (час)      | Расход топлива, л/час | Характеристика источника выброса, высота (м)/диаметр (м) |
|--------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| 0556               | 1100            | Корпус флотации                     | 168 час/год (7 сут/год) | 151                   | 3,5/0,5                                                  |
| Оборудование с ДВС |                 |                                     |                         |                       |                                                          |
| 0278               | мотопомпа       | Насосная хозяйственно-водоснабжения | 168 час/год (7 сут/год) | 1                     | 0,7/0,3                                                  |

Работа ДЭС и оборудования с ДВС сопровождается выделением в атмосферу вредных веществ, в состав которых входят: оксид углерода, оксиды азота и серы, углеводороды, углерод (сажа), формальдегид и бензапирен. Трубы оборудования являются организованными источниками выбросов вредных веществ в атмосферу.

Необходимый запас топлива для автономных систем хранится в специальных емкостях или собственных баках оборудования:

- На территории реагентного участка ЗИФ расположен надземный вертикальный резервуар для аварийной ДГУ объемом 12 м<sup>3</sup>. Отвод загрязняющих веществ от резервуара в атмосферу осуществляется через вытяжную вентиляционную систему реагентного участка (ист. 0232/09).

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания объектов хвостохранилища, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 240 л (ист. 6256).

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания объектов хвостохранилища, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 105 л (ист. 6261).

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания участка водоподготовки, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 190 л (ист. 6402);

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания лаборатории ЗИФ, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 750 л (ист. 6404).

- ДГУ станции сгущения оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 522 л (ист. 6243).

- На территории вахтового поселка расположен надземный вертикальный резервуар для аварийной ДГУ объемом 12 м<sup>3</sup> (ист. 6465).

- ДГУ головной подстанции 110/10 кВт оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 95 л (ист. 6250).

- ДГУ, предназначенная для проведения водоотлива из карьера, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 5000 л (ист. 6252).

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания АБК рудника, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 240 л (ист. 6254).

- ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания оборудования РМЦ, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 95 л (ист. 6257).

- Мобильная ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 155 л (ист. 6259).

- Мобильная ДГУ, предназначенная для аварийного и резервного электропитания, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 50 л (ист. 6466).

- Мотопомпа, предназначенная для аварийного снабжения хозяйственно-бытовой водой объектов месторождения, оснащена собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 4,5 л, заполнение баков топливом осуществляется вручную.

- На территории корпуса флотации ЗИФ расположен надземный вертикальный резервуар для аварийной ДГУ объемом 12 м<sup>3</sup> (ист. 6557).

В процессах заполнения резервуаров и хранения дизельного топлива в атмосферный воздух выделяются следующие вредные вещества: углеводороды предельные (C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>), сероводород. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух производятся через дыхательные клапаны в процессе хранения топлива и заполнения резервуаров.

#### **Отдел строительства и УЭОП**

Участок оборудован одним передвижным сварочным аппаратом. Расход электродов составляет:

- марки УОНИ – 13/55–120 кг/год;
- марки МР-3 – 180 кг/год;
- KOBELCO LB-52U – 120 кг/год;
- НЖ-13 – 18 кг/год.

Всего расход электродов по РСУ – 438 кг/год. Время работы сварочного поста составляет 2628 ч/год (ист. 6297).

На участке функционирует пост газовой резки металла, с расходом ацетилена – 72 баллона/год, пропан – 24 баллона/год. Время работы поста резки металла – 1314 час/год (ист. 6298).

На участке РСУ используется углошлифовальная машинка («Болгарка», ист. 6299), с диаметром абразивного круга – 350 мм. Годовой фонд рабочего времени составляет 2628 часов в год.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> (20–70%), фторидов, фтористых газообразных соединений, пыли абразивной и пыли металлической.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 6297–6299) неорганизованные.

Участок оборудован дополнительно четырьмя передвижными сварочными аппаратами, два из которых находятся в работе, два – в резерве. Расход электродов LB-52U составляет 600 кг/год. Время работы сварочных постов составляет 1080 ч/год (ист. 6480).

На РСУ используется следующее оборудование:

- углошлифовальные машины («Болгарка») с диаметром абразивного круга – 230 мм, в количестве 3 ед. (ист. 6481), время работы каждой единицы оборудования составляет 720 ч/год.
- дисковая циркулярная пила «Пчелка» (ист. 6467/01), время работы составляет 540 ч/год.
- деревообрабатывающий комбинированный станок – пилорама, (ист. 6467/02), время работы составляет 360 ч/год.

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> (20–70%), фторидов, фтористых газообразных соединений, пыли абразивной, пыли металлической и пыли древесной.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 6465–6467) неорганизованные.

Участок УЭОП оборудован шестью передвижными сварочными аппаратами (ист. 6468/01–06) и одним сварочным аппаратом, оборудованным бензиновым генератором (ист. 6469). Время работы сварочных постов составляет 600 ч/год. Расход электродов составляет: KOBELCO LB-52U – 250 кг/год;

Участок УЭОП оснащен одним сварочным агрегатом (САГ) (ист. 0471) для питания сварочного поста ручной дуговой сварки (ист. 6470). Расход электродов марки LD и УОНИ - 13/55–1000 кг/год. Время работы сварочного агрегата составляет 540 ч/год. САГ оснащен собственной емкостью хранения запаса топлива объемом 60 л, заполнение емкости топливом осуществляется вручную. Мощность двигателя САГ составляет 37 кВт, расход топлива - 4,4 кг/час.

Работа дизельного двигателя САГ сопровождается выделением в атмосферу вредных веществ, в состав которых входят: оксид углерода, оксиды азота и серы, углеводороды, углерод (сажа), формальдегид и бензапирен. Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0471), при работе САГ будет являться выхлопная труба высотой – 1,8 м и диаметром 100 мм.

На участке УЭОП предусмотрен стационарный сварочный пост, оборудованный системой принудительной вентиляции, состоящей из зонта, воздуховода, вентилятора.

Количество используемых на посту сварочных аппаратов – 1 единица. Общий расход электродов марки KOBELCO LB-52U составляет 150 кг/год. Режим работы от 2–9 часов в сутки, 350 рабочих дней в год. Высота трубы от уровня земли 2,5 м, диаметр устья 230 мм, производительность вентилятора по воздуху 1500 м<sup>3</sup>/час (ист. 0472).

Сварочные работы сопровождаются выделением в атмосферу оксидов железа и углерода, диоксида азота, марганца и его соединений, пыли неорганической SiO<sub>2</sub> (20–70%), фторидов, фтористых газообразных соединений.

Работа ДВС бензинового генератора сопровождается выделением в атмосферу вредных веществ, в состав которых входят: оксид углерода, оксиды азота и серы, углеводороды, углерод (сажа).

### **Пожарное депо**

В здании пожарного депо расположен пост технического обслуживания (ТО). В течение года максимально проводится 24 операции по техническому обслуживанию автотранспорта. Наибольшее количество автомобилей, въезжающих и выезжающих из зоны ТО, равно 1 единице.

Выхлопные газы от постов ТО отводятся через гибкие шланги местной системы отвода. Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ист. 0473) является труба местного отвода выхлопных газов ( $V = 1080$  м<sup>3</sup>/ч) высотой – 7 м от уровня земли и диаметром 140 мм, без механического побуждения.

### **Хлебопекарня**

Хлебопекарня расположена с северо-западной стороны столовой, которая находится в северо-восточной части вахтового поселка.

В столовой на вахтовом поселке имеется мини-пекарня, в которой установлены три электропечи (ист. 0474–0475, 0492). Производительность первой электропечи составляет 180 тонн хлебобулочных изделий в год. Режим работы 8 час/сутки, 360 дней/год. Производительность второй электропечи составляет 90 тонн хлебобулочных изделий в год. Режим работы 4 час/сутки, 360 дней/год. Производительность третьей электропечи составляет 345,6 тонн хлебобулочных изделий в год. Режим работы 6 час/сутки, 360 дней/год.

Технологическими выбросами загрязняющих веществ от электропечей являются этанол, уксусная кислота, уксусный альдегид. Отвод загрязняющих веществ от электропечей производится через вытяжные вентиляционные системы ( $V = 1000$  м<sup>3</sup>/ч), состоящие из зонтов, воздуховодов, вентиляторов. Выбросы веществ осуществляются через трубы высотой 3 м от уровня земли и сечениями 150×150 мм (ист. 0474–0475, 0492).

### **Баня**

Баня расположена на территории вахтового поселка. Режим работы банной печи составляет 312 часов в год (52 дня в год, 6 часов в сутки). В качестве топлива используются березовые дрова в объеме 10 м<sup>3</sup>. Плотность дров составляет 0,65 т/м<sup>3</sup>. В результате сжигания дров в атмосферу поступают пыль неорганическая с содержанием кремния 20–70%, диоксид азота, диоксид серы и оксид углерода. Выброс веществ осуществляется через трубу высотой 5 м от уровня земли, диаметром 120 мм (ист. 0493).

### **Участок ГРУ**

В процессе эксплуатации месторождения предусматривается отбор проб кернов из буровых скважин с целью определения содержания ценных элементов или для исследования вещественного состава руды и ее технологических свойств.

На участке ГРС предусматриваются пять установок для резки керна с системой циркуляции, из них:

- установка производства Степногорск (изготовлено по чертежу Б-698.000.00СБ) в количестве 3 единицы;
- установка производства Италия в количестве 2 единиц.

Установка для резки керна с системой циркуляции является профессиональным оборудованием и предназначена для резки керна. Перед началом работ в бак объемом 370 л заливается вода для охлаждения алмазного диска. С помощью помпы осуществляется подача охлаждающей жидкости из бака непосредственно на режущий инструмент. Керна устанавливается в призмы тележки и разрезается с помощью алмазного диска, закрепленного в режущей головке станка. Максимальный диаметр режущего диска составляет 300 мм. Охлаждающая жидкость требует замены по мере ее загрязнения.

Максимальная глубина реза составляет 40–75 мм, максимальная длина реза – 400 мм. Производительность 1 установки для резки керна производства Степногорск в среднем составляет 5 п.м. в час. Программа бурения предусматривает распиловку 43500 п.м. керна в год. Годовой фонд рабочего времени установок для резки керна производства Степногорск – 8700 часов в год, 1 установки – 2900 часов в год.

Время работы установки для резки керна производства Италия (первая) составляет 2900 часов в год.

Установка для резки керна производства Италия (вторая) является резервной, в связи с чем проектом предполагается учесть ее вероятный режим работы равный 1 час в сутки, 30 часов в месяц, 360 часов в год.

В результате резки керна в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием оксида кремния 20–70%.

Для отвода запыленного воздуха над каждой установкой керна предусмотрена вытяжная система (ВР 86–77-4К1, V = 2000–4200 м<sup>3</sup>/час). Выброс загрязняющих веществ осуществляется через трубу высотой 4 м и сечением – 200×200 мм (ист. 0476–0480).

### ***Лакокрасочные работы на месторождении***

Для проведения отделочных работ на промышленной площадке используют эмаль для окраски металлических поверхностей марки ПФ – 1189. Годовой расход эмали составляет 50 кг, окраска поверхностей проводится вручную (ист. 6358). Так же на месторождении используют масляную краску для окраски объектов марки МЛ - 629. Расход эмали составит – 100 кг в год (ист. 6359).

Выше перечисленные работы сопровождаются выделением в атмосферу сольвента, ксилола, спирт н-бутилового. Источники выделения загрязняющих веществ являются неорганизованными.

### ***Полигон ТБО***

На полигон ТБО вывозятся только твердые бытовые отходы, образующиеся на предприятии после организованного раздельного сбора отходов, таких как:

- отходов пластмассовых изделий, пластика, полиэтиленотерифталатовой упаковки, отходов полиэтилена (передаются специализированному предприятию, период временного хранения составляет не более 6 месяцев);
- макулатуры, картона и других отходов бумаги (в полном объеме сжигаются инсинераторе предприятия);
- стеклобоя и отходов стекла (передаются специализированному предприятию, период временного хранения составляет не более 6 месяцев);

- отходов оргтехники (передаются специализированному предприятию, период временного хранения составляет не более 6 месяцев);
- крупногабаритных отходов, включая бытовую технику, мебель и прочее (используется на предприятии в процессе проведения строительных работ);
- отходов строительных материалов (передаются специализированному предприятию, период временного хранения составляет не более 6 месяцев);
- пищевых отходов (в полном объеме сжигаются в инсинераторе предприятия);
- отходы металлов после раздельного сбора ТБО (передаются в пункты приема металлолома).

Объем образования и захоронения смешанных обыкновенных бытовых отходов, учитывая раздельный сбор, в период 2023–2028 гг. составляет – **94,8195 т/год.**

В результате анаэробного разложения органического материала, содержащегося в отходах, в атмосферный воздух будут выделяться загрязняющие вещества: метан, толуол, аммиак, ксилол, углерода оксид, азота диоксид, формальдегид, этилбензол, ангидрид сернистый и сероводород (ист. 6172).

При выезде с полигона ТБО имеется дезинфицирующая бетонная ванна (дезбарьер) для обеззараживания колес мусоровозов (ист. 6494). Длина ванны составляет 8 м, ширина – 3 м, глубина – 0,3 м. Заполнение ванны дезинфицирующим раствором осуществляется на глубину 0,15 м. В качестве дезинфицирующего средства используется 3% раствор ли-зола марки А. Лизол марки А (лизол санитарный) представляет собой смесь фенолов и жидкого хозяйственного (натриевого) мыла. Содержание фенолов в лизоле составляет 50%. Пополнение ванны осуществляется 2 раза в месяц. Годовой объем дезинфицирующего раствора составляет 20880 л, содержание дезинфицирующего средства (лизоло) в растворе – 626,4 л. Средняя плотность лизола составляет 1,04 кг/л.

#### **Печь для отходов (инсинератор)**

Под восточной дамбой хвостохранилища эксплуатируется установка КТО-50.К20 фирмы ЗАО «Безопасные технологии». Производительность инсинератора составляет 50 кг отходов в час, режим работы - 2750 ч/год. Расход дизельного топлива – 0,17 л на килограмм отходов, т. е. учитывая объем сжигаемых отходов 144,128 т/год – объем сжигаемого топлива составляет 23,4 м3/год. Выброс загрязняющих веществ будет осуществляться после системы дожигания отходящих газов через дымовую трубу высотой 9 метров, диаметром 35 см (ист. 0231).

Перечень и объем отходов, сжигаемый в инсинераторе, приведен в **таблице 7.1.4.3.**

**Таблица**

| №  | Наименование отхода                                        | Объем отходов, подлежащих сжиганию, кг |
|----|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | Тара из-под цианида (мешки)                                | 2230,80                                |
| 2  | Тара из-под цианида (деревянные ящики)                     | 27720,00                               |
| 3  | Тара из-под едкого натра                                   | 1713,60                                |
| 4  | Тара из-под негашеной извести СаО (полипропиленовые мешки) | 6489,60                                |
| 5  | Тара из-под флокулянта (полиэтиленовые мешки – 25 кг)      | 544,68                                 |
| 6  | Тара из-под металлических шаров (мешки Биг Бег)            | 11762,40                               |
| 7  | Тара из-под активированного угля                           | 162,24                                 |
| 8  | Тара из-под серной кислоты (пластиковые канистры)          | 2754,00                                |
| 9  | Медицинские отходы (отходы медпункта)                      | 75,50                                  |
| 10 | Отходы грязеотстойника (осадок)                            | 42148,86                               |
| 11 | Отходы бензомаслоуловителя                                 | 8580,47                                |
| 12 | Отработанная загрузка фильтра                              | 115,20                                 |

| №                  | Наименование отхода                                                      | Объем отходов, подлежащих сжиганию, кг |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 13                 | Отработанные масляные фильтры                                            | 10498,12                               |
| 14                 | Тара из-под ЛКМ                                                          | 16,22                                  |
| 15                 | Промасленная ветошь                                                      | 639,95                                 |
| 16                 | Промасленный песок                                                       | 500,00                                 |
| 17                 | Тара из-под извести гашеной (пушонка)                                    | 2,68                                   |
| 18                 | Тара из-под активного угля (АГ-2)                                        | 4,02                                   |
| 19                 | Осадок песколовок                                                        | 1000,00                                |
| 20                 | Тара из-под коагулянта (хлористое железо, пластиковые бочки)             | 21,70                                  |
| 21                 | Тара из-под флокулянта (полиакриламид (Magnaflow 10), пластиковые мешки) | 0,05                                   |
| 22                 | Избыточный активный ил и осадок установки механического обезвоживания    | 2000,00                                |
| 23                 | Автомобильные воздушные фильтры                                          | 2775,97                                |
| 24                 | Пищевые отходы                                                           | 13204,95                               |
| 25                 | Текстиль                                                                 | 300,00                                 |
| 26                 | Упаковочная тара из-под собирателя РАХ                                   | 1318,20                                |
| 27                 | Упаковочная тара из-под метабисульфита натрия                            | 60,84                                  |
| 28                 | Упаковочная тара из-под медного купороса                                 | 7200,00                                |
| <b>Итого т/год</b> |                                                                          | <b>143840,06</b>                       |

### Производственный транспорт и оборудование

При выполнении производственных работ будет применяться ряд горной техники и автотранспорта, работающей на бензине и дизельном топливе и являющимися передвижными источниками выброса загрязняющих веществ. «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду» предусматривает расчёт нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу только от стационарных источников. Следовательно, выбросы загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания настоящим разделом не нормируются. При этом за выбросы загрязняющих веществ от вышеупомянутых источников будут осуществляться платежи в установленном законом порядке.

На основании расчетов выбросов загрязняющих веществ, выполненных согласно утвержденных «Методик...», приведенных в списке используемой литературы, определены величины выбросов (г/с, т/год) для всех действующих источников выбросов на предприятии. Результаты сведены в главе I и II приложения 1. Основные показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок приведены в главе III, приложения 1. Исходные данные для расчета ПДВ взяты из форм инвентаризации (приложение 1).

### 1.3 Краткая характеристика существующих установок пылеочистки

Для предотвращения загрязнения атмосферы на предприятии производится орошение и установлены следующие установки очистки:

Таблица

| Производство, цех, участок | Номер источников выбросов ЗВ | Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования | Наименование технологического процесса                                 | КПД аппарата, % | Код ЗВ |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| Карьер                     | 6004                         | Циклон типа ЦН-15                                     | Буровые работы по руде, отвод технологических газов от буровых станков | 75              | 2908   |

|                                          |                      |                                                       |                                                                                                                  |                      |                              |
|------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Карьер                                   | 6001<br>6002<br>6003 | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А)     | Снятие ПСП карьер, погрузка ПСП карьер, разгрузка ПСП карьер                                                     | 85                   | 2909                         |
| Карьер                                   | 6005                 | Гидрозабойка скважин                                  | Взрывные работы                                                                                                  | 60<br>85<br>85<br>85 | 2908<br>0337<br>0304<br>0301 |
| Карьер                                   | 6006<br>6007         | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А)     | Эксплуатация вскрыши<br>Эксплуатация руды За-<br>чистка подъездов                                                | 85                   | 2908                         |
| Отвал                                    | 6009<br>6010<br>6544 | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А)     | Снятие ПСП карьер, погрузка ПСП карьер, разгрузка ПСП карьер                                                     | 85                   | 2909                         |
| Отвал                                    | 6012<br>6013<br>6014 | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А)     | Разгрузка вскрыши (отвалообразова-<br>ние)<br>Формирование от-<br>вала пыление отвала                            | 85                   | 2908                         |
| Рудный склад и питание ДСУ I             | 6023                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка руды в приемный бункер и на склад руды                                                                 | 85                   | 2908                         |
| ДСУ I стадия                             | 0215                 | Аспирационная система с рукавным фильтром             | Дробление и транс-<br>портировка руды                                                                            | 85                   | 2908                         |
| Питание КВД II стадия дробле-<br>ния     | 6369                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка руды с кон-<br>вейера<br>01-CVR-01 на кон-<br>вейер 01-CVR- 01А                                        | 85                   | 2908                         |
| Питание КВД II стадия дробле-<br>ния     | 6303                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка дроблен-<br>ной руды (-250 мм)<br>на второй<br>конвейер линии пи-<br>тания склада дроб-<br>ленной руды | 85                   | 2908                         |
| Питание КВД II стадия дробле-<br>ния     | 6407                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка дроблен-<br>ной руды (фр. -140<br>мм) на конвейер 01-<br>CVR-05                                        | 85                   | 2908                         |
| КВД II стадия дробления                  | 0216                 | Аспирационная система с рукавным фильтром             | Дробление и транс-<br>портировка руды                                                                            | 93                   | 2908                         |
| Питание ко-<br>нуса дроблен-<br>ной руды | 6410                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка руды с кон-<br>вейера 01-CVR-06 на<br>конвейер 01-CVR-02                                               | 85                   | 2908                         |
| Питание ко-<br>нуса дроблен-<br>ной руды | 6305                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка руды на<br>третий конвейер ли-<br>нии загрузки склада<br>дробленной руды 01-<br>CVR-03                 | 85                   | 2908                         |
| Автоматиче-<br>ский пробоот-<br>борник   | 6417                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Разгрузка дроблен-<br>ной руды на возврат-<br>ный конвейер                                                       | 85                   | 2908                         |
| Автоматиче-<br>ский пробоот-<br>борник   | 6419                 | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-<br>сыпки | Отбор проб Автомати-<br>ческий пробоот-<br>борник №2                                                             | 85                   | 2908                         |

|                                   |                                                                              |                                                   |                                                                          |      |              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Автоматический пробоотборник      | 6420                                                                         | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-сыпки | Разгрузка дробленой руды на конвейер 01- CVR-03                          | 85   | 2908         |
| Участок измельчения               | 0225                                                                         | Гидроорошение, распыление воды на узле пере-сыпки | Разгрузка руды и извести в бункер питатель мельницы 1 стадии измельчения | 85   | 2908<br>0128 |
| Дробильно-сортировочный комплекс  | 0498<br>0499                                                                 | Пылеулавливающий фильтр                           | Дробление, грохочение и сортировка руды                                  | 99   | 2908         |
| ЗИФ участок флотации              | 0495                                                                         | Угольный фильтр                                   | Разгрузка калия ксантогената                                             | 40   | 1712         |
| Плавильное отделение ALS          | 0290                                                                         | Рукавный фильтр                                   | Плавка катодного золота                                                  | 99,9 | 2902         |
| Помещение пробоподготовки ИЛЗ ЗИФ | 0295                                                                         | Циклон типа ЦН - 15                               | Дробление и истирание проб                                               | 85   | 2908         |
| Промпло-щадка ЗИФ                 | 6488<br>6109<br>6110<br>6111<br>6490<br>6112                                 | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А) | Ремонт поверхностных дорог                                               | 85   | 2908         |
| Сортировочный комплекс            | 6437<br>6438<br>6439<br>6440<br>6442<br>6443<br>6444<br>6445<br>6446<br>6448 | Гидроорошение, поливомоечная машина (БелАЗ-7647А) | Сортировка вскрышной породы для использования в строительных целях       | 85   | 2908         |
| Участок ГРС                       | 0476<br>0477<br>0478<br>0479<br>0480                                         | Гидроорошение, распыление воды                    | Распил кернов на кернорезаках                                            | 85   | 2908         |
| Хвостохранилище                   | 6405<br>6538                                                                 | Гидроорошение, распыление воды в теплый период    | Пыление пляжей хвостохранилища                                           | 85   | 2908         |

Горнотранспортные работы. Для подавления пыли, сдуваемой с поверхности добычных и вскрышных уступов, а также образующейся в процессе ведения горных работ предусматривается орошение водой с помощью БелАЗ-7647А, оборудованной емкостью для воды. Для пылеподавления на дорогах в теплое время года также предусматривается полив водой. Поливомоечная машина приравнена к самоходно-поливочному агрегату СПА-1 с эффективностью пылеподавления 85%.

Эффективность пылеподавления принята согласно таблице 7.2.1., методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов, приложение №11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года №100 -п.

Буровзрывные работы. Для борьбы с пылью, выделяющейся в атмосферный воздух в процессе буровзрывных работ, также предусматривается применение поливомоечной машины.

При взрывной подготовке уступов в атмосферу выбрасываются пыль и газы (оксид углерода, пыль неорганическая и двуокись азота). Для уменьшения пылегазообразования при взрывании предусматривается:

- использование гидрозабойки взрывных скважин;
- предварительное орошение взрывающего массива водой с помощью поливочной машины.

- при применении гидрозабойки эффективность подавления оксидов азота составляет 35–50%. Эффективность пылеподавления от использования гидрозабойки взрывных скважин составляет: от 55 до 60%.

При применении гидрозабойки эффективность подавления оксидов азота составляет 35–50%. Эффективность пылеподавления от использования гидрозабойки взрывных скважин составляет: от 55 до 60%.

Кроме того, рекомендуется выполнение следующих мероприятий технологического характера:

- взрывание в зажатой среде (на буфер из неубранных пород);
- ограничение количества одновременно взрывающего ВВ;
- отказ от взрывных работ в период неблагоприятных метеорологических условий.

Для пылеподавления перед взрыванием предлагается применять орошение горной массы.

Эффективность работы пылегазоочистного оборудования установленного на источниках выброса и выделения загрязняющих веществ приведена в таблице 7.2.1. и в главе III приложения 1.

#### **1.4 Оценка степени применяемой технологии, технического и пылегазоочистного оборудования передовому научно-техническому уровню в стране и мировому опыту**

Все применяемое оборудование используется строго по назначению. Применяемые технологии являются наиболее доступными в техническом и экономическом планах, а также соответствуют передовому мировому опыту с внедрением малоотходных и безотходных технологий.

#### **1.5 Перспектива развития предприятия**

В период действия разработанного проекта нормативов допустимых выбросов запланировано:

#### **1.6 Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

В ходе инвентаризации определены параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчетов нормативов допустимых выбросов в целом для предприятия, а также по каждому источнику выброса и каждому загрязняющему веществу.

Количественная характеристика (г/с) выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ определена в зависимости от изменения режима работы участков, технологических процессов и оборудования и с учетом нестационарности выделений во времени.

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ на существующее положение и перспективу представлены в виде таблицы 7.5.1. При этом учтены как организованные, так и неорганизованные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

#### **1.7 Сведения о залповых и аварийных выбросах**

##### **1.7.1 Характеристика аварийных выбросов**

Под аварией понимают существенные отклонения от нормативно-проектных или допустимых эксплуатационных условий производственно-хозяйственной деятельности по

причинам, связанным с действием человека или техническими средствами, а также в результате любых природных явлений (наводнение, землетрясение, оползни, ураганы и другие стихийные бедствия).

К главным причинам аварий следует отнести:

- Полные или частичные отказы технических систем и транспортных средств;
- Пожары, которые могут быть вызваны различными причинами;
- Ошибки обслуживающего персонала;
- Природные явления.

Аварийным выбросом является любой выброс загрязняющих веществ, произошедших в ходе нарушения технологии или в результате аварии.

Для аварийных выбросов нормативы НДВ не устанавливаются. Экономическая оценка ущерба, нанесенного окружающей среде, устанавливается должностными лицами в области охраны окружающей среды при выявлении нарушений экологического законодательства в ходе осуществления государственного экологического контроля.

Для снижения риска возникновения аварий и снижения ущерба от их последствий являются проблемы, анализируются ситуации и разрабатывается комплекс мер по обеспечению безопасности и оптимизации средств подавления и локализации аварий, разрабатываются планы мероприятий на случай любых аварийных ситуаций.

Меры безопасности предусматривают соблюдение действующих противопожарных и строительных норм и правил на объекте, в том числе:

- Соблюдение необходимых расстояний между объектами и опасными участками потенциальных источников возгорания;
- Обеспечение беспрепятственного проезда аварийных служб к любой точке производственного участка;
- Обеспечение безопасности производства на наиболее опасных участках и системах контрольно-измерительными приборами и автоматикой;
- Обучение персонала правилами техники безопасности, пожарной безопасности и соблюдение правил эксплуатации при выполнении работ;
- Регулярные технические осмотры оборудования, ремонт и замена неисправных материалов и оборудования;
- Применение материалов, оборудования и арматуры, обеспечивающих надежность эксплуатации, термоизоляции горячих поверхностей.

На территории месторождения на случай отключения электроэнергии предусмотрены дизель-генераторы. Выброс загрязняющих атмосферный воздух веществ производится организованно через дымовые трубы. Так как дизельные генераторы являются аварийными, т. е. генераторы подключается к работе только в случае кратковременного отключения электроэнергии, выбросы от них не нормируются (таблица 7.6.2.). На предприятии необходимо вести строгий учет времени работы генераторов и оплату за выбросы необходимо производить по фактически отработанному времени и сожженному топливу.

В момент работы дизель-генераторов при сжигании дизельного топлива в атмосферу выбрасываются следующие вредные вещества: азота диоксид, азота оксид, сажа, серы диоксид (ангидрид сернистый), бенз/а/пирен 3,4-Бензпирен), формальдегид, углеводороды предельные C12-19 /в пересчете на суммарный органический углерод/. Сведения об аварийных источниках выбросов вредных веществ приведены в **таблице 7.6.2.**

**Таблица**

| Наименование производств (цехов) и источников выбросов | Наименование вещества | Выбросы веществ, г/с |                 | Периодичность, раз/год | Продолжительность выброса, сек | Годовая величина залповых выбросов, т/год |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                        |                       | По регламенту        | Залповый выброс |                        |                                |                                           |
| 1                                                      | 2                     | 3                    | 4               | 5                      | 6                              | 7                                         |
|                                                        | Оксид углерода        | -                    |                 | 72                     | 3600                           |                                           |

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотодобывающей фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024-2028 гг.

| Наименование производств (цехов) и источников выбросов                       | Наименование веществ            | Выбросы веществ, г/с |                 | Периодичность, раз/год | Продолжительность выброса, сек | Годовая величина залповых выбросов, т/год |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                              |                                 | По регламенту        | Залповый выброс |                        |                                |                                           |
| 1                                                                            | 2                               | 3                    | 4               | 5                      | 6                              | 7                                         |
| Дизельная электростанция расположена в РМЦ ист. 0188                         | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Мобильная дизельная электростанция ист. 0258                                 | Оксид углерода                  | -                    |                 | 72                     | 3600                           |                                           |
|                                                                              | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Дизельная электростанция, расположенная в АБК рудника ист. 0253              | Оксид углерода                  | -                    |                 | 72                     | 3600                           |                                           |
|                                                                              | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Дизельная электростанция расположена на территории хвостохранилища ист. 0255 | Оксид углерода                  | -                    |                 | 216                    | 3600                           |                                           |
|                                                                              | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Дизельная электростанция расположена на территории хвостохранилища ист. 0260 | Оксид углерода                  | -                    |                 | 216                    | 3600                           |                                           |
|                                                                              | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Дизельная электростанция участка водоподготовки ист. 0401                    | Оксид углерода                  | -                    |                 | 216                    | 3600                           |                                           |
|                                                                              | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                                              | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |

Проект нормативов допустимых выбросов для промышленных площадок месторождения Пустынное и золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш-Пустынное АО «АК Алтыналмас» на период 2024–2028 гг.

| Наименование производств (цехов) и источников выбросов    | Наименование вещества           | Выбросы веществ, г/с |                 | Периодичность, раз/год | Продолжительность выброса, сек | Годовая величина залповых выбросов, т/год |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                           |                                 | По регламенту        | Залповый выброс |                        |                                |                                           |
| 1                                                         | 2                               | 3                    | 4               | 5                      | 6                              | 7                                         |
|                                                           | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |
| Дизельная электростанция участка водоподготовки ист. 0403 | Оксид углерода                  | -                    |                 | 216                    | 3600                           |                                           |
|                                                           | Оксид азота                     | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Диоксид азота                   | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Углеводороды предельные C12-C19 | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Сажа                            | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Диоксид серы                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Формальдегид                    | -                    |                 |                        |                                |                                           |
|                                                           | Бензапирен                      | -                    |                 |                        |                                |                                           |

### 1.7.2 Характеристика залповых выбросов

Согласно технологическому регламенту, с целью обеспечения выполнения требований техники безопасности по ведению технологического процесса на предприятии предусмотрены залповые выбросы. Залповые выбросы на предприятии образуются при проведении взрывных работ в карьере (ист. 6005/01). Загрязнение атмосферы при взрывных работах происходит за счет выделения загрязняющих веществ из пылегазового облака и выделения газов из взорванной горной массы.

Пылегазовое облако - мгновенный залповый выброс твердых частиц и нагретых газов, включая оксид углерода и диоксид азота.

Взорванная горная масса - постоянно действующий в течение периода ее эксплуатации источник выброса оксида углерода.

Сведения о залповых выбросах приведены в **таблице 7.6.1.**

**Таблица**

| Наименование производств (цехов) и источников выбросов | Наименование вещества | Выбросы веществ, г/с |                 | Периодичность, раз/год | Продолжительность выброса, сек | Годовая величина залповых выбросов, т/год |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                        |                       | По регламенту        | Залповый выброс |                        |                                |                                           |
| 1                                                      | 2                     | 3                    | 4               | 5                      | 6                              | 7                                         |
| Взрывные работы ист.6005/001                           | Азота диоксид         |                      |                 | -                      | 1200                           |                                           |
|                                                        | Азота оксид           |                      |                 |                        |                                |                                           |
|                                                        | Углерода оксид        |                      |                 |                        |                                |                                           |
|                                                        | Пыль неорганическая   |                      |                 |                        |                                |                                           |

### 1.8 Перечень загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников выбросов месторождения Пустынное АО «АК Алтыналмас», классы опасности, а также предельно-допустимые концентрации (ПДК) в атмосферном воздухе населенных мест приведены в **таблице 2.1.**

Количественная характеристика выбрасываемых в атмосферу веществ в т/год приведена по рассчитанным значениям с учетом режима работы предприятия, технологического процесса и оборудования, характеристик сырья, топлива и т. д.

Санитарно-гигиенические нормативы загрязняющих веществ – ПДК и класс опасности приведены по данным Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70.

### **1.9 Обоснование полноты и достоверности исходных данных (г/сек, т/год), принятых для расчета нормативов НДВ**

Проект НДВ для месторождения Пустынное АО «АК Алтыналмас» разработан на период с 2024 год по 2028 год.

Нормативы эмиссий в настоящем проекте устанавливаются согласно ст.39 п. 4 Экологического кодекса Республики Казахстан.

Исходные данные, принятые для расчета нормативов эмиссий, получены расчетными методами, выполненными исходя из паспортных данных и технических характеристик применяемого оборудования, протокола инвентаризации источников выбросов (приложение 5), а также данных, представленных заказчиком.

Максимально-разовые выбросы вредных веществ от проектируемого производства приняты с учетом коэффициентов одновременности работы источников выбросов, с выбором из них наихудших значений.

Расчеты валовых (т/г) и максимально-разовых (г/с) значений выбросов вредных веществ в атмосферу выполнены в соответствии с методическими указаниями, утвержденными к применению на территории Республики Казахстан.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ от источников выбросов предприятия представлены в (приложении 7) настоящего проекта.

Расчеты выбросов проводились с учетом максимальных мощностей, нагрузок работы технологического оборудования, проектного годового фонда времени его работы.

## **2 Проведение расчетов рассеивания и определение предложений нормативов эмиссии**

Областью воздействия считается территория, определенная путем моделирования рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ.

Для совокупности стационарных источников область воздействия рассчитывается как сумма областей воздействия отдельных стационарных источников выбросов.

Месторождение Пустынное АО «АК Алтыналмас» относится к категории объектов, на которых осуществляются добыча и обогащение твердых полезных ископаемых, за исключением общераспространенных полезных ископаемых, указанный в пункте 3.1 приложения 2 экологического кодекса РК, и относится к объектам I категории.

Для определения влияния деятельности на окружающую среду было проведено моделирование загрязнения атмосферного воздуха. Анализ результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха, показал отсутствие на расстоянии 3000 метров для промплощадки превышения нормативных значений 1 ПДК населенных мест, санитарные нормы качества приземного слоя атмосферного воздуха в жилой зоне под влиянием деятельности источников загрязнения предприятия не нарушаются.

### **2.1 Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ**

Территория рассматриваемого района относится к зоне полупустынь с резко континентальным засушливым климатом.

Незначительная облачность обуславливает обилие солнечного света и тепла.

Температура. Среднегодовая температура воздуха по данным наблюдений метеостанции Балхаш составляет +8-10°. Лето жаркое, знойное и продолжительное, температура воздуха в это время повышается до 45°. Безморозный период составляет 210-240 дней в году. Самым жарким месяцем, является июль со среднемесячной температурой 45°. Для района характерны малоснежные, суровые зимы продолжительностью 90-110 дней. В отдельные годы морозы достигают 40-45°. Наибольшие морозы преобладают обычно в январе.

Средняя из максимальных декадных высот снежного покрова за зиму составляет 10-15 см. Запасы воды в снежном покрове в среднем изменяются от 40 до 50 мм. В отдельные зимы снежный покров на участке бывает незначительный.

В марте обычно начинается снеготаяние. Средняя суточная температура выше 0° устанавливается обычно в конце второй – третьей декадах марта.

Переход температур через 0° осенью наступает в конце сентября. Осень обычно отличается большой сухостью, а сентябрь является самым сухим месяцем года. Первый снегопад отмечается в среднем в конце октября начале ноября. В некоторые годы выпадение снега не наблюдается до декабря.

Осадки. Средняя годовая сумма атмосферных осадков 126-143 мм, наибольшая 242 мм, наименьшая 38-59 мм.

До 60% атмосферных осадков выпадает с интенсивностью до 1 мм в день; слоем не менее 30 мм в сутки бывает 1 раз в 10 лет.

Снежный покров формируется под интенсивным воздействием ветра – полный снос с выровненных незащищенных пространств и накопления в неровностях рельефа, кустарниковых зарослях.

Расположение района работ в относительно низких широтах, благоприятствует наибольшему притоку солнечной энергии с суммарной радиацией 130-150 ккал/см<sup>2</sup> и продолжительному солнечному сиянию 2700-3000 ч/год. В результате чего, осадки, выпадающие за теплый период года, за исключением ливней, почти полностью расходуются на испарение.

Испарение с водной поверхности 1013 мм в год.

Атмосферные осадки на рассматриваемой территории распределяется относительно равномерно. Наибольшее количество их выпадает в весенний период.

Осадки в весенне-летний период более интенсивны, чем зимой и чаще носят ливневый характер. Наименьшее количество осадков выпадает в августе-сентябре. В отдельные засушливые годы осадки в эти месяцы отсутствуют совсем.

Ветры. Господствующее направление ветра: в холодный период - северо-восточное, средняя скорость ветра - 5,1 м/сек; в тёплое время года - южное, юго-западное, средняя скорость ветра - 5,2 м/сек.

Средняя скорость ветра в зимний период составляет 5–6 м/сек, максимальные месячные величины 9–15 м/сек. Часто отмечаются ветры ураганной силы, достигающие 20–25 м/сек и более. Число дней со скоростью ветра более 4,5 м/сек составляет 50–60 дней в году (18,4 %). Основное направление ветра в зимнее время с СВ (40%) и ЮЗ (13 %) при средних скоростях 4,2 и 3,7 м/сек. В летнее время ветра преимущественно дуют с Ю (30 %), ЮЗ (18 %), при средних скоростях 4,5–5,2 м/сек. К зиме наблюдается усиление ветровой деятельности.

Влажность воздуха. Колебания абсолютной влажности следует за годовым ходом температур воздуха. Исследуемый район относится к зоне недостаточного увлажнения. Резкая континентальность и сухость климата обуславливает большой дефицит влажности. Максимум абсолютной влажности падает на июль и достигает 18,5 мб, что благоприятствует процессам интенсивного испарения с поверхности почв и водоемов. Наименьшая величина влажности в январе достигает 1,5 мб. Амплитуда колебания влажности воздуха достигает 9,0 мб. Среднегодовой дефицит влажности составляет 9,5 мб. Наименьшая относительная влажность, в пределах 7–50 %, наблюдается с апреля по сентябрь, максимальные - в пределах 50–97%, наблюдается с октября по апрель.

**Таблица 2.1 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере**

| Наименование характеристики                                                                         | Величина |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А                                                | 200      |
| Коэффициент рельефа местности                                                                       | 1        |
| Средняя максимальная температура наружного воздуха                                                  | +24,2    |
| Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца                                     | -14,1    |
| <b>Среднегодовая роза ветров, %</b>                                                                 |          |
| С (север)                                                                                           | 10       |
| СВ (северо-восток)                                                                                  | 40       |
| В (восток)                                                                                          | 10       |
| ЮВ (юго-восток)                                                                                     | 4        |
| Ю (юг)                                                                                              | 8        |
| ЮЗ (юго-запад)                                                                                      | 13       |
| З (запад)                                                                                           | 9        |
| СЗ (северо-запад)                                                                                   | 6        |
| Штиль                                                                                               | 3        |
| Среднегодовая скорость ветра, м/сек                                                                 | 5,2      |
| Скорость ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/сек | 9        |



**Рисунок 2.1 - Среднегодовая роза ветров района расположения предприятия**

## **2.2 Анализ результатов расчета рассеивания приземных концентраций**

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха, выбрасываемых в атмосферу источниками предприятия, произведен на УПРЗА «ЭРА» версия 3.0.397 фирмы НПП «Логос-Плюс», Новосибирск. Разрешение на применение в Республике Казахстан: письмо МПРООС РК №09-335 от 04.02.2002г.

Расчёт рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере выполнен с учётом метеорологических характеристик рассматриваемого региона. Метеорологические характеристики, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу, приведены в **таблице 3.1.**

Размеры расчётных прямоугольников приняты из условия размещения внутри всех объектов предприятия, а также наиболее полного отражения картины распределения концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха проводился по следующим веществам: диоксид азота, оксид азота, углерод, оксид углерода, алканы C12-C19, взвешенные частицы, диоксид серы, сероводород, фтористые газообразные соединения, гидрохлорид.

Необходимость проведения расчета рассеивания представлена в **таблице 3.2**, результаты расчета рассеивания представлены в **таблице 3.3**. Карты рассеивания загрязняющих веществ представлены **на рисунках 3.2.-3.14**. Табличные результаты расчета рассеивания представлены в **приложении 5**.

Расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе проведен с учетом последовательности и возможного совпадения работ, при которых будут происходить выбросы идентичных ингредиентов, при максимальной производительности предприятия. При проведении расчета рассеивания учитывались максимально-разовые выбросы загрязняющих веществ с учетом одновременности работы источников выбросов и выбором из них наибольших концентраций.

Анализ результатов расчета рассеивания позволяет сделать выводы, что как на границе жилой застройки, максимальные приземные концентрации при эксплуатации источников проектируемой деятельности не превышают ПДК, и что санитарные нормы качества приземного слоя атмосферного воздуха в жилой зоне под влиянием деятельности источников загрязнения не нарушаются.

### 2.3 Предложения по нормативам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

На основании результатов расчета рассеивания в атмосфере максимальных приземных концентраций составлен перечень загрязняющих веществ для каждого источника загрязнения атмосферы, выбросы которых (г/сек, т/год) предложены в качестве нормативов ПДВ.

Допустимым для предприятия считается суммарный выброс загрязняющего вещества в атмосферу от всех источников данного предприятия, установленный с учетом перспективы развития данного предприятия и рассеивания выбросов в атмосфере при условии, что выбросы того же вещества из источников не создадут приземную концентрацию, превышающую ПДК.

Рассчитанные значения ПДВ являются научно обоснованной технической нормой выброса предприятием вредных веществ, обеспечивающей соблюдения требований санитарных органов по чистоте атмосферного воздуха населенных мест и промышленных площадок.

Основными критериями качества атмосферного воздуха при установлении ПДВ для источников загрязнения атмосферы являются ПДК.

Для населенных мест требуется выполнение соотношения:

$$\frac{C_m}{ПДК} \leq 1$$

Так как максимальные приземные концентрации на границе санитарно-защитной зоны по всем ингредиентам отходящих от источников предприятия соответствуют данному соотношению, выбросы для всех загрязняющих веществ и групп суммаций предложены в качестве нормативов ПДВ и устанавливаются на 2025 год.

Перечень загрязняющих веществ, выбросы которых предложены в качестве нормативов ПДВ для источников, приведены в таблице 8.3.1.

### 2.4 Обоснование размеров санитарно-защитной зоны

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами.

Критерием для определения размера СЗЗ является соответствие на ее внешней границе и за ее пределами концентрации загрязняющих веществ для атмосферного воздуха ПДК.

По своему функциональному назначению СЗЗ является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 1,0 ПДК.

Для группы производственных объектов, расположенных на общей производственной площадке, устанавливается единая СЗЗ с учетом суммарных выбросов в атмосферный воздух и физического воздействия всех источников.

В соответствии с «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом министра национальной экономики РК от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2, производства по добыче железных руд и горных пород открытой разработкой относятся к I классу опасности («приложение 1, п.3 «Добыча руд, нерудных ископаемых, природного газа», пп.8 «Производства по добыче железных руд и горных пород открытой разработкой»).

Санитарно-защитная зона для АО «АК Алтыналмас» установлена непосредственно от источников загрязнения атмосферы.

В соответствии с СП «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (утвержденных приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан

от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2), а также санитарно-эпидемиологическому заключению № М.02.Х.KZ65VBZ00017603 от 30.06.2020 г. (Приложение 13), промышленная площадка месторождения относится к 1 классу опасности производственных объектов с размером СЗЗ – 3000 метров.

Согласно Экологическому Кодексу Республики Казахстан, месторождение Пустынное относится к 1 категории.

Построение санитарно-защитной зоны осуществлялось автоматически программным комплексом «ЭРА», при проведении расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, путем задания радиуса санитарно-защитной зоны от источников вредных выбросов с учетом различных направлений ветра и среднегодовой розы ветров.

Достаточность ширины санитарно-защитной зоны подтверждена расчетами прогнозируемых уровней загрязнения в соответствии с действующими указаниями по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия.

Согласно расчетам рассеивания загрязнения атмосферного воздуха проведенных в расчетном прямоугольнике по всем загрязняющим веществам, выделяющимся от источников выбросов предприятия уровень загрязнения на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами составил менее 1,0 ПДК.

Граница санитарно-защитной зоны показана на ситуационной карте-схеме (приложение 2) и на картах рассеивания максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ (приложениях 9, 10).

### 3 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ)

Загрязнение приземного слоя атмосферы, создаваемое выбросами различных предприятий, в большей степени зависит от метеорологических условий. В отдельные периоды, например, при туманах, штилях, низких температурах и т. п. происходит накопление вредных веществ в приземном слое атмосферы, в результате чего резко возрастает концентрация примесей в воздухе. Согласно «Методических указаний регулирования выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» РД 52.04.52–85 в период НМУ работы должны осуществляться согласно определенному графику. Неблагоприятными метеорологическими условиями могут являться следующие факторы состояния окружающей среды: пыльная буря, снегопад, штиль, температурная инверсии и т. д.

В соответствии с РД 52.04.52–85 «Методические указания по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» и Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года №63 «Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» мероприятия по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу на период НМУ для предприятий разрабатывается только в том случае, если по данным местных органов Агентств по гидрометеорологии и мониторингу природной среды в данном населённом пункте или местности прогнозируются случаи особо неблагоприятных метеорологических условий и проводится или планируется прогнозирование НМУ органами Казгидромета.

В районе расположения предприятия не проводится и не планируется проведение прогнозирования НМУ с точки зрения рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Поэтому, настоящим проектом, мероприятия по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу на период НМУ не предусматриваются.

Настоящим проектом рекомендуется в период неблагоприятных погодных условий выполнение предприятием одного из следующих режимов работы производственного оборудования.

I режим работы: усилить контроль за точным соблюдением технологического регламента производства; запретить работу оборудования на форсированном режиме; запретить продувку и чистку оборудования, газоходов, емкостей, в которых хранились загрязняющие вещества. Эти мероприятия позволяют сократить объем выбросов и соответственно концентрации загрязняющих веществ в атмосфере на 15–20% и не требуют существенных затрат, не приводят к снижению производительности предприятия.

II режим работы: мероприятия по I режиму работы; снизить производительность отдельных аппаратов и технологических линий основного производства и остановить работу вспомогательных участков производства, работа которых связана со значительным выделением в атмосферу вредных веществ; ограничить использование автотранспорта и других передвижных источников выбросов на территории предприятия согласно ранее разработанным схемам маршрутов. При втором режиме работы предприятия мероприятия должны обеспечить сокращение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы примерно на 20–40%.

III режим работы: мероприятия по II режиму работы; снизить нагрузку или остановить производства, сопровождающиеся значительными выделениями загрязняющих веществ; снижение нагрузки или остановка производства, не имеющего газоочистного оборудования. Осуществление этих мероприятий позволит сократить объем выбросов и соответственно концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в целом на 40–60 %.

План мероприятий по сокращению выбросов ЗВ в атмосферный воздух в период НМУ (эффект от выполнения мероприятий) представлен в **таблице 6.1.**

#### 4 Контроль нормативов выбросов на предприятии

В соответствии со ст. 182 Экологического Кодекса операторы объектов I и II категорий обязаны осуществлять производственный экологический контроль.

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.

Производственный экологический контроль проводится оператором на основе программы производственного экологического контроля, разрабатываемой оператором и согласованной с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

При проведении производственного экологического контроля оператор установки имеет право:

- осуществлять производственный экологический контроль в объеме, минимально необходимом для слежения за соблюдением экологического законодательства Республики Казахстан;
- разрабатывать программу производственного экологического контроля в соответствии с принятыми требованиями с учетом своих технических и финансовых возможностей.

В данном разделе установлен обязательный перечень параметров, отслеживаемых в процессе производственного экологического контроля, критерии определения его периодичности.

Контроль за соблюдением НДВ на АО «АК Алтыналмас» подразделяется на следующие виды:

- непосредственно на источниках выбросов;
- по фактическому загрязнению атмосферного воздуха в контрольных точках на границе санитарно-защитной зоны.

##### 4.1 Контроль за соблюдением нормативов на источниках выбросов

Контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов, загрязняющих в атмосферу непосредственно на источниках выбросов, осуществляется путем определения массы выбросов каждого загрязняющего вещества в единицу времени от данного источника загрязнения и сравнения полученных результатов с установленными нормативами.

Согласно ГОСТу 17.2.3.02-78, при определении количества выбросов из источников, в основном, должны быть использованы прямые методы измерения концентрации вредных веществ, и объемов газовой смеси в местах непосредственного выделения вредных веществ в атмосферу.

Экологическую оценку эффективности производственного процесса в рамках производственного экологического контроля ежеквартально рекомендовано осуществлять на основе расчетов уровня эмиссий в окружающую среду, вредных производственных факторов, а также фактического объема потребления природных, энергетических и иных ресурсов.

В соответствии с программой экологического контроля лабораторией будут производиться замеры на источниках выбросов с целью контроля за соблюдением нормативов ПДВ. Обязательному контролю подлежат оксиды азота, оксид углерода, сера диоксид.

Максимальные выбросы загрязняющих веществ определяются расчетом с использованием результатов плановых инструментальных измерений содержания (концентрации, мг/м<sup>3</sup>) загрязняющих веществ и объемов дымовых газов.

Места отбора проб, периодичность и частота отбора, необходимое число проб, методы анализа устанавливаются по согласованию с контролирующими органами.

Если по результатам анализа концентрации вредных веществ на контролируемых источниках равны или меньше эталона, можно считать, что режим выбросов на предприятии отвечает нормативу.

Превышение фактической концентрации любого вредного вещества над эталонной в каком-либо контролируемом источнике свидетельствует о нарушении нормативного режима выбросов. В этом случае должны быть выявлены и устранены причины, вызывающие нарушения.

Результаты контроля за соблюдением ПДВ прилагаются к годовым и квартальным отчетам предприятия и учитываются при подведении итогов его работы.

При проведении производственного экологического контроля природопользователь обязан ежеквартально представлять в установленном порядке отчеты по результатам производственного экологического контроля в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды.

План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и обобщенные данные для контроля представлены в виде **таблицы 10.1.1**.

Таблица

#### 4.2 Контроль на границе санитарно-защитной зоны

В связи с тем, что АО «АК Алтыналмас» представляет собой предприятие I категории, в соответствии с РНД 21.2.02.02-97, рекомендовано дополнительно производить контроль за соблюдением нормативов НДВ по фактическому загрязнению атмосферного воздуха на специально выбранных контрольных точках на границе санитарно-защитной зоны.

В качестве приоритетных, для контроля рекомендовано:

- Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4);
- Гидроцианид (Синильная кислота, Муравьиной кислоты нитрил, Циановодород) (164);
- Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516);
- Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584);
- Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70–20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494).

График контроля на границе санитарно-защитной зоны, приведен в **таблице 10.2.1**.

Контрольные точки на границе санитарно-защитной зоны АО «АК Алтыналмас» приведены в **приложении 11** и рекомендованы для производственного контроля ежеквартально на период нормирования 2024–2028 годов.

Таблица

## 5 Лимиты выбросов загрязняющих веществ

Согласно «Экологическому кодексу Республики Казахстан» для каждого предприятия органами охраны природы устанавливаются лимиты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на основе нормативов ПДВ.

На период достижения нормативов допустимых выбросов устанавливаются лимиты природопользования с учетом экологической обстановки в регионе, видов используемого сырья, технического уровня, применяемого природоохранного оборудования, проектных показателей и особенностей технологического режима работы предприятия. В случае достижения предприятием норм ПДВ, лимит выбросов загрязняющих веществ на последующие годы устанавливается на уровне ПДВ и не меняется до их очередного пересмотра.

Плата за эмиссии в окружающую среду устанавливается Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (налоговым кодексом) глава 71 «Плата за эмиссии в окружающую среду» (статьи 492–498).

Согласно «Налоговому Кодексу РК» по состоянию на 01.01.09 г. гл.71 ст. 495 «Ставки платы» ставки платы определяются исходя из размера месячного расчетного показателя (МРП), установленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете, с учетом положений п. 7 настоящей статьи. Размер месячного расчетного показателя (МРП) на 2023 год составляет 3450 тенге.

Ставки платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, согласно Решению маслихата от 13 декабря 2017 года № 6С-17-5 «Ставки платы за эмиссии в окружающую среду по Карагандинской области» составляют:

### Таблица

Местные представительные органы имеют право повышать ставки, установленные настоящей статьей, не более чем в два раза.

Расчет платы за эмиссии в окружающую среду производится в соответствии с «Методикой расчета платы за эмиссии в окружающую среду», утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды РК от 8 апреля 2009 года № 68-п.

Платежи взимаются как за установленные лимиты выбросов загрязняющих веществ, так и за их превышение. Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов рассматривается как плата за использование природного ресурса (способности природной среды к нейтрализации вредных веществ).

Плата за эмиссии в окружающую среду взимается за эмиссии в окружающую среду в порядке специального природопользования. Специальное природопользование осуществляется на основании экологического разрешения, выдаваемого уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды или местными исполнительными органами областей, города республиканского значения, столицы. Эмиссии в окружающую среду без оформления в установленном порядке разрешительного документа рассматриваются как эмиссии в окружающую среду сверх установленных нормативов эмиссий в окружающую среду, за исключением выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников.

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников приведен в таблице 11.2.

### таблица