

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Организация и безопасное проведение работ на примере отделения  
утилизации солевого стока никелевого рафинирования (ОУССНР) АО  
«Кольская ГМК»

Студент

И.Д. Корякин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Т.В. Семистенова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

## Аннотация

Бакалаврская работа имеет объем 76 страниц, содержит 5 приложений, 14 таблиц и 1 иллюстрацию.

Объектом изучения для написания бакалаврской работы являлось отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования, которое является подразделением АО «Кольская ГМК». В процессе выполнения бакалаврской работы рассматривались вопросы, касающиеся характеристик выпускаемой продукции, изучались технологические операции, производимые в отделении. Была произведена идентификация вредных и опасных производственных факторов и разработаны мероприятия по снижению их уровня и степени воздействия на работников. На основе действующих патентных разработок предложено конкретное технологическое изменение. Также внедрение изобретения на основе базы патентов РФ было предложено по результатам исследования системы вентиляции и кондиционирования одного из производственных помещений отделения. В работе проанализированы экологическое состояние объекта, возможные чрезвычайные и аварийные ситуации в процессе работы, была проведена оценка эффективности мероприятий по охране труда.

## Содержание

Введение.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	11
1.4 Виды выполняемых работ.....	12
2 Технологический раздел.....	14
2.1 Технологическая схема отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования.....	14
2.2. Описание технологической схемы.....	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке. Идентификация опасных и вредных производственных факторов.....	18
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	20
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	22
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	23
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	23
3.2 Предлагаемое изменение.....	26
4. Научно-исследовательский раздел.....	28
4.1 Выбор объекта исследования.....	28
4.2 Процесс теоретических и экспериментальных исследований.....	29
4.3 Выбор технического решения.....	35
5. Раздел «Охрана труда».....	37
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41

6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду...	41
6.2 Меры по смягчению и предупреждению негативного воздействия на среду вредных факторов.....	42
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	43
7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	43
7.2. Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	44
7.3. Действия работников при возникновении чрезвычайных и аварийных ситуаций.....	44
7.3.1 Действия работников при возникновении хлорной аварии.....	44
7.3.2 Действия работников по предупреждению развития возгораний и при возникновении пожара.....	46
7.4. Использование средств пожаротушения.....	48
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	50
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	50
8.2 Расчет размера финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами.....	53
8.3 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	54

8.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда.....	58
8.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда.....	60
8.6 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда.....	65
Заключение.....	71
Список используемых источников.....	73
Приложение А Технологическая схема отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования .....	77
Приложение Б Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	78
Приложение В Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда.....	81
Приложение Г План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами .....	84
Приложение Д Заявление о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами .....	86

## Введение

Выполнение бакалаврской является завершающим этапом обучения студента в высшем учебном заведении. Целью работы является исследование состояния безопасности отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования (ОУССНР), закрепление всех, полученных во время обучения, знаний на практике, приобретение опыта решения производственных задач в условиях действующего предприятия, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

Объектом изучения при выполнении работы являлось отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования цеха электролиза никеля, одного из основных цехов АО «Кольская ГМК».

Современная законодательная база накладывает существенные ограничения на загрязнения промышленными предприятиями окружающей среды. Отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования осуществляет очистку сточных вод от сульфата натрия, хлорида натрия, бора, меди, никеля и некоторых других примесей. Сточные воды образуются на концентратном переделе гидрометаллургического отделения никелевого производства в результате нейтрализации никелевых растворов содой.

ОУССНР проектировалось с учетом современных требований в области промышленной безопасности и охраны труда. В отделении установлено большое количество производственного оборудования, представляющего потенциальную опасность для работающих. С целью недопущения травматизма и несчастных ситуаций все работники систематически проходят обучение безопасным приемам и методам труда, а оборудование имеет необходимые защитные элементы с целью минимизировать риски работников при его эксплуатации.

Задачей данной работы является анализ состояния безопасности на данном производственном объекте, изучение технологического процесса и характеристик установленного оборудования, исследование особенностей

безопасной организации работ, изучение документации в области ОТ и ПБ, выявление имеющихся опасных и вредных факторов производства, изучение и разработка мероприятий по защите от них. Также в процессе выполнения работы будет проведено научное исследование выбранного производственного участка и на основе этого исследования будет предложено технологическое изменение, улучшающее условия труда на выбранном объекте. Отделение обладает высокой экологичностью, значительно сокращает содержание вредных веществ в сточных водах цеха электролиза никеля, в ОУССНР активно используется принцип повторного использования отработанных энергоносителей(пар, горячая вода).

Важным этапом оценки безопасности является анализ состояния защищенности от аварийных и чрезвычайных ситуаций. В работе будут рассмотрены действия персонала, руководителей и ответственных лиц при возникновении таких ситуаций, описаны имеющиеся средства пожаротушения. По результатам идентификации опасных и вредных факторов производственного процесса и на основании действующего законодательства будут предложены мероприятия по охране труда с последующим проведением оценки их эффективности. В результате работы будут предложены конструктивные изменения, направленные на улучшение условий труда и повышение уровня безопасности работников.

## **1 Характеристика производственного объекта**

### **1.1 Расположение**

Данная бакалаврская работа разрабатывалась на основе изучения отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования (ОУССНР), которое организационно и территориально входит в состав цеха электролиза никеля (ЦЭН) АО "Кольская ГМК". АО "Кольская ГМК" состоит из двух основных производственных площадок: комбината "Печенганикель", располагающегося в городе Заполярном и посёлке Никель и комбината "Североникель", располагающегося в городе Мончегорск.

Отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования расположено на территории комбината "Североникель", который находится в черте города Мончегорск, в западной его части. Город находится на Кольском полуострове на высоте 131 м над уровнем моря.

### **1.2 Производимая продукция или виды услуг**

Действующее в настоящее время на АО «Кольская ГМК» рафинирование никеля характеризуется большим объемом солевых сточных вод, содержащих сульфаты, бораты, хлориды, гидрокарбонаты и гидроксиды натрия, никель, магний и др.

Качественный состав солевых сточных вод не соответствует экологическим требованиям, предъявляемым к сбросам в рыбохозяйственные водоемы, в связи с чем и возникла необходимость утилизации солевого стока никелевого рафинирования.

Поэтому с целью уменьшения выбросов вредных веществ в водоемы было спроектировано и введено в действие данное производство, продукцией



которого являются сульфат натрия технический и хлорид натрия технический.

Оба вида получаемой соли расфасовываются в мягкие контейнеры (биг-бэги) весом 1 тонна или 1,2 тонны и реализуются компаниям-покупателям.

Согласно [1] сульфат натрия технический должен соответствовать следующим требованиям:

Таблица 1 – Нормы химических показателей для сульфата натрия

Показатель	Норма для марок			
	А			Б
	высший сорт	1-й сорт	2-й сорт	
1. Внешний вид	Порошок или гранулы белого цвета, допускается сероватый оттенок			Порошок белого цвета, допускается сероватый оттенок
2. Серно-кислого натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), %, не менее	99,4	98	97	94
3. Нерастворимый в воде остаток, %, не более	0,4	0,9	1,2	4,5
4. Хлориды в пересчете на хлористый натрий (NaCl), %, не более	0,2	0,7	1,2	2,0
5. Серно-кислого кальция (CaSO <sub>4</sub> ), %, не более	Не нормируется			1,0
6. Ионы магния (Mg <sup>2+</sup> ), %, не более	0,02	0,1	0,2	Не нормируется
7. Железо в пересчете на Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, не более	0,010	0,015	0,03	0,03
8. Вода, %, не более	0,1	1,0	4,0	7,0

Сульфат натрия может применяться в качестве добавки к бетонам, а также при производстве стекла, стеклянной тары, картона, синтетических моющих и пр.

Хлорид натрия технический может применяться для борьбы с гололедом, для химической очистки воды в теплосетях, для приготовления различных растворов, широко используется в химической и нефтехимической промышленности. В соответствии с [2] химический состав готовой продукции должен отвечать следующим требованиям:

Таблица 2 – Нормы химических показателей для хлорида натрия

Наименование показателя	Норма для марки		
	химически чистый (х.ч.)	чистый для анализа (ч.д.а.)	чистый (ч.)
1. Хлористый натрий в прокаленном препарате, %, не менее	99,9	99,9	99,8
2. Нерастворимые в воде вещества, %, не более	0,003	0,005	0,010
3. Потери при прокаливании, %, не более	0,5	0,5	1,0
4. Общий азот, %, не более	0,0005	0,0010	0,0010
5. Йодиды, %, не более	0,001	0,001	Не нормируется
6. Бромиды, %, не более	0,005	Не нормируется	Не нормируется
7. Сульфаты, %, не более	0,001	0,002	0,010
8. Фосфаты, %, не более	0,0005	Не нормируется	Не нормируется
9. Барий, %, не более	0,001	0,003	0,010
10. Железо, %, не более	0,0001	0,0002	0,0010
11. Магний, %, не более	0,0005	0,0010	0,0050
12. Мышьяк, %, не более	0,00002	0,00005	0,00010
13. Тяжелые металлы (Pb), %, не более	0,0002	0,0005	0,0010
14. Калий, %, не более	0,005	0,010	0,020
15. Кальций, %, не более	0,002	0,002	0,010
16. pH раствора препарата с массовой долей 5 %	5-8	5-8	Не нормируется

Кроме того, в отделении получают раствор борной кислоты и горячий конденсат, которые в дальнейшем используются для нужд гидрометаллургического отделения. Раствор борной кислоты образуется в результате отделения боратов из раствора в третьем седиментационном цилиндре. Горячий конденсат образуется в теплообменниках в результате конденсации горячего пара. Седиментационный цилиндр и теплообменник являются составной частью каждого из испарителей. Раствор борной кислоты и конденсат откачиваются по мере необходимости насосами в гидрометаллургическое отделение.

### 1.3 Технологическое оборудование

Перечень основного установленного оборудования отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования цеха электролиза никеля представлен в таблице 3.

Таблица 3 – состав оборудования отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования

Обозначение	Наименование
CE1A-8200	Центрифуга
CE1B-8250	Центрифуга
CE2A-9200	Центрифуга
CE2B-9250	Центрифуга
CO1-10100	Поверхностный конденсатор
EJ1-6600	Эжектор
EV1-3100	Испаритель
EV2-4100	Испаритель
EV3-5100	Испаритель
EV4-6100	Испаритель
EV5-7100	Испаритель
HC1A-8100	Гидроциклон
HC1B-8150	Гидроциклон
HC2A-9100	Гидроциклон
HC2B-9150	Гидроциклон
P01A-3300	Циркуляционный насос
P01B-3350	Циркуляционный насос
P02-4150	Циркуляционный насос
P03-5150	Циркуляционный насос
P04-6150	Циркуляционный насос
P05-7150	Циркуляционный насос
P06A-7700	Насос солевой пульпы
P06B-7750	Насос солевой пульпы
P07A-4700	Насос солевой пульпы
P07B-4750	Насос солевой пульпы
P08A-5700	Насос фильтра
P08B-5750	Насос фильтра
P09A-8400	Насос фильтра
P09B-8450	Насос фильтра
P10A-7800	Насос фильтра
P10B-7850	Насос фильтра
P11A-9400	Насос фильтра
P11B-9450	Насос фильтра
P12A-3700	Насос скруббера
P12B-3750	Насос скруббера
P16A-4800	Насос фильтра

### Продолжение таблицы 3

Обозначение	Наименование
P16B-4850	Насос фильтрата
PF1A-1100	Фильтр тонкой очистки
PF1B-1150	Фильтр тонкой очистки
PH1-3400	Подогреватель
PH2-6700	Подогреватель
SC1-3600	Скруббер вторичного пара
TC1-2100	Паровой компрессор
TC2-2200	Паровой компрессор
SD1	Сборник растворенной соли
BT1	Сборник обогащенного раствора

#### 1.4 Виды выполняемых работ

К основным технологическим операциям, выполняемым работниками ОУССНР относятся:

- отбор проб солевых растворов
- помывка производственных площадок водой,
- чистка пластинчатого подогревателя,
- набивка сальникового уплотнения в насосные станции,
- промывка емкостей фильтрата,
- промывка центрифуг,
- промывка винтового шнека,
- обход оборудования,
- перемещение грузов электроталями,
- контроль работы паровых компрессоров,
- контроль за работой сушилок,
- чистка сушилок,
- расфасовка готовой соли в мешки на автоматической станции затаривания,
- доставка электропогрузчиком мягких контейнеров с солью на склад готовой продукции,

–уборка наружной и закрепленной территории.

Ремонт и обслуживание оборудования ОУССНР производят работники подрядных организаций в плановом порядке, а также при необходимости устранить возникшие нарушения в функционировании каких-либо технологических узлов отделения.

Работы, связанные с обеспечением исправного функционирования электрооборудования отделения, осуществляются электрослужбой цеха электролиза никеля. При необходимости срочного ремонта электрооборудования, включая ремонт в вечернее и ночное время, в отделение вызывается электрик из состава дежурной смены электрослужбы цеха.

Работы по механизированной очистке прилегающей территории от снега выполняются работниками транспортного цеха с применением специальной снегоуборочной техники согласно графика или по заявке из отделения.

## **2 Технологический раздел**

### **2.1 Технологическая схема отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования**

Технологическая схема ОУССРР ЦЭН представлена в приложении Б.

### **2.2 Описание технологической схемы**

Очищенный от цветных металлов, карбонатов и бикарбонатов солевой сток из ЦЭН проходит через один из фильтров тонкой очистки PF(A/B), обеспечивающий очистку от взвешенных веществ.

После фильтра поток солевого раствора подогревается горячим конденсатом в пластинчатом подогревателе и затем подается в выпарной аппарат EV1.

Испаритель EV1 нагревается паром, поступающим из секции МРП (механической рекомпрессии пара). При нагревании начинается испарительный процесс, в результате которого растет концентрация солей в солевой пульпе до практически полного насыщения раствора.

Пульпа, покидающая испаритель EV1, служит сырьем для секции фракционированной кристаллизации NaCl и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Концентрация Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в ней близка к насыщению. Циркуляция раствора в аппарате EV1 и перекачка его в аппарат EV2 осуществляются циркуляционным насосом P01(A/B). Конденсат из теплообменника HE1 собирается в емкость для сбора конденсата СТ1 и затем перекачивается насосом P13 в подогреватель PH1.

Пар из EV1 объединяется с паром из EV2, EV3 и EV4, и получившийся общий объем направляется обратно на сторону всасывания системы МРП через скруббер вторичного пара.

Основной функцией скруббера вторичного пара является очистка пара от частиц соли, поступающих из испарителя. Очищенный пар выходит из

скруббера через сетчатый каплеотбойник и подается на всасывающую сторону паровых вентиляторов, расположенных ниже по линии.

В результате испарения воды происходит кристаллизация  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Кристаллизованная соль собирается в соляную колонну, из которой выгружается в емкость для солевой пульпы ST1, туда же поступает солевая пульпа  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  из EV4.

Солевая пульпа разбавляется ее собственным насыщенным фильтратом из емкости фильтрата FT1. Такое разбавление необходимо, чтобы сделать солевую пульпу транспортабельной.

Насосами P07(A/B) солевая пульпа перекачивается в гидроциклон HC1. В гидроциклоне происходит предварительная концентрация (разделение твердой и жидкой фракции). Сконцентрированная солевая пульпа подается в центрифугу CE1, где происходит окончательное удаление жидкости. Влажная соль направляется на сушку.

В аппарате EV5, эксплуатируемом под вакуумом, в результате испарения жидкости кристаллизуется соль  $\text{NaCl}$ . Кристаллы  $\text{NaCl}$  собираются в солевой колонне и подаются насосом солевой пульпы P06(A/B) в центрифугу для удаления жидкости из соли.

Пульпа подается в гидроциклон HC2, где также происходит разделение твердой и жидкой фаз. Затем солевая пульпа подается в центрифугу CE2, где происходит окончательное удаление раствора. Соль ( $\text{NaCl}$ ) направляется на сушку.

Поток исходного влажного продукта поступает по течке внутрь сушилки кипящего слоя. Предварительно нагретый в электрокалорифере воздух подается вентилятором в секцию сушки аппарата через перфорированную пластину. Потоки воздуха подхватывают кристаллы соли и поднимают на определенную высоту, образуя кипящий слой. По мере высушивания продукта осушенные кристаллы становятся легче и транспортируются потоками воздуха в секцию охлаждения. В данную

секцию сушилки подается воздух с температурой окружающей среды, которая позволяет охладить соль до безопасной для упаковки температуры.

После охлаждения высушенная соль выгружается на ленточный z-образный ленточный конвейер и поступает в бункер промежуточного хранения. После этого готовый продукт расфасовывается на станции затаривания СЗ-500Л в мягкие контейнеры (биг-бэги).

Всё оборудование отделения относится к одной из четырех стадий производственного процесса. В металлургии производственные стадии принято называть переделами. В ОУССНР выделяют следующие переделы:

- передел очистки и предварительного концентрирования солевого стока,
- передел кристаллизации  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaCl}$ ,
- передел механической рекомпрессии пара,
- передел сушки готовой продукции со складом.

Рассмотрим основные операции, проводимые на переделе кристаллизации  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaCl}$  в таблице 4.

Таблица 4 – Технологические операции, проводимые на переделе кристаллизации

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Набивка сальникового уплотнения в насосные станции.	Электронасосный агрегат, молоток, крючок, набор гаечных ключей, строительный нож.	Сальниковое уплотнение.	Открутить гайку ключом, снять прижимную втулку, крючком вытащить старое уплотнение, сапожным ножом отрезать новое сальник уплотнение. При необходимости молотком приплюснуть по всей длине новое сальник уплотнение для лучшего прохождения его в сальниковую



Продолжение таблицы 4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д).
			камеру, разместить уплотнение кольцами в сальниковой камере, следить за тем, чтобы стыки соседних колец размещались в разных сторонах камеры, вставить прижимную втулку обратно на шпильки, закрутить гайки на шпильках.
Промывка емкостей для фильтрата.	Емкость для фильтрата, резиновый шланг, фонарь.	Емкость для фильтрата.	Открыть крышку емкости для фильтрата, открыть спускной клапан в нижней части емкости, подать по шлангу горячую воду, смывать с внутренней поверхности емкости для фильтрата прилипшую соль, периодически фонарем проверять, имеется ли ещё в ёмкости соль. По окончании промывки закрыть спускной клапан.
Промывка центрифуг.	Центрифуга, резиновый шланг, фонарь.	Центрифуга.	Подать через шланг горячую воду. Через специальную решётку в корпусе центрифуги смывать прилипшую соль с барабана, а также с внутренней поверхности корпуса центрифуги, периодически проверять фонарем, имеется ли еще
Промывка винтового шнека.	Винтовой шнек, резиновый шланг, фонарь.	Винтовой шнек.	Включить шнек в работу в обратную сторону, подать на шланг горячую воду, мыть винтовой шнек водой до полного удаления всей соли, подсвечивать фонарем в труднодоступных местах. После окончания промывки включить шнек в положение «на просушку».
Обход оборудования.	Фонарь.	Всё оборудование отделения или	Произвести обход отделения или территории одного из переделов( в зависимости от поставленной,

Продолжение таблицы 4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д).
		одного из переделов.	задачи). Осмотреть оборудование труднодоступные места посветить фонарем. Проверять на наличие защитного заземления, имеются ли протечки во фланцевых соединениях трубопроводов, проверять наличие свищей на трубопроводах. Обращать внимание на неисправности в работе оборудования( посторонние звуки, свисты, скрежеты, наличие запаха гари, выделение пара из емкостей и трубопроводов), проверять исправность работы приборов КИПиА.

**2.3 Анализ производственной безопасности на участке.  
Идентификация опасных и вредных производственных факторов**

ОУССНР ЦЭН начало свое функционирование в 2016 году. При проектировании и монтаже оборудования учитывались современные нормы безопасности. Уделяется внимание вопросам инструктажа и поведенческого аудита безопасности с целью недопущения работниками опасных действий. Поэтому травмы и несчастные случаи происходят крайне редко.

Все работники своевременно проходят все предусмотренные виды инструктажей, систематически производится проверка знаний в области охраны труда и промышленной безопасности. Под руководством опытных инструкторов сотрудники отделения обучаются безопасным приемам труда.

В таблице 5 проанализируем безопасность работ, проводимых на переделе кристаллизации  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaCl}$ :

Таблица 5 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Набивка сальникового уплотнения в насосные станции.	Электронасосный агрегат, молоток, крючок, набор гаечных ключей, строительный нож.	Сальниковое уплотнение.	<p>Физические: опасность поражения электрическим током, вращающиеся части оборудования и механизмы (в случае нарушения техники безопасности и включения насоса во время работы), острые кромки на поверхности оборудования, опасность травмы при работе с инструментом, возможность подскользнуться при наличии на половом покрытии несмытой солевой суспензии.</p> <p>Химические: возможно наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны.</p> <p>Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки).</p>
Промывка емкостей для фильтрата.	Емкость для фильтрата, резиновый шланг, фонарь.	Емкость для фильтрата.	<p>Физические: повышенная влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения электрическим током. Химические: наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны.</p> <p>Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).</p>
Промывка центрифуг.	Центрифуга, резиновый шланг, фонарь.	Центрифуга.	<p>Физические: высокий уровень производственного шума, повышенная вибрация, повышенная влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения электрическим током. Химические: наличие паров</p>

Продолжение таблицы 5

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
			растворенной соли в воздухе рабочей зоны. Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).
Промывка винтового шнека.	Винтовой шнек, резиновый шланг, фонарь.	Винтовой шнек.	Физические: повышенный уровень шума, повышенная вибрация, повышенная влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения электрическим током. Химические: наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны. Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).
Обход оборудования.	Фонарь.	Всё оборудование отделения или одного из переделов.	Физические: повышенная влажность и температура воздуха, повышенный уровень шума, повышенная вибрация, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о посторонние предметы. Химические: аэрозоли солей в воздухе, пары растворенной соли в воздухе рабочей зоны.

**2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)**

Выдача средств индивидуальной защиты аппаратчику-гидрометаллургу

ОУССНР цеха электролиза никеля производится на основании Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 ноября 2013 г. N 652н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам горной и металлургической промышленности и металлургических производств других отраслей промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [17].

Таблица 6 – Анализ средств защиты работающих

Наименование профессии.	Наименование нормативного документа.	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику.	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется).
Аппаратчик-гидрометаллург.	Приказ Минтруда России от 01.11.2013 N 652н.	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей.	Выполняется.
То же	То же	Фартук для защиты от растворов кислот и щелочей.	Выполняется.
«»	«»	Белье нательное.	Выполняется.
«»	«»	Куртка для защиты от растворов кислот и щелочей на утепляющей прокладке.	Выполняется.
«»	«»	Сапоги резиновые с защитным подноском.	Выполняется.
«»	«»	Рукавицы КР.	Выполняется.
«»	«»	Перчатки Х/Б.	Выполняется.
«»	«»	Перчатки кислотощелочестойкие.	Выполняется.
«»	«»	Перчатки с полимерным покрытием.	Выполняется.
«»	«»	Нарукавники Х/Б.	Выполняется.
«»	«»	Портянки.	Выполняется.

## Продолжение таблицы 6

Наименование профессии.	Наименование нормативного документа.	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику.	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется).
«»	«»	Каска защитная.	Выполняется.
«»	«»	Подшлемник под каску.	Выполняется.
«»	«»	Очки защитные.	Выполняется.
«»	«»	Респиратор пылевой.	Выполняется.
«»	«»	Вкладыши противощумные.	Выполняется.
«»	«»	Противогаз фильтрующий.	Выполняется.
«»	«»	Респиратор-полумаска (средняя).	Выполняется.
«»	«»	Патрон к респиратору.	Выполняется.
«»	«»	Держатель предфильтра.	Выполняется.
«»	«»	Предфильтр.	Выполняется.
«»	«»	Крем гидрофобного действия, очищающие пасты, гели.	Выполняется.

### 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За время функционирования отделения был зафиксирован только один случай, при котором работник получил ожог легкой степени тяжести в результате нарушения требования ОТ и ПБ, а именно: перед сливом горячей соляной пульпы из технологического трубопровода с более высокой производственной площадки не было ограждено защитной лентой место, куда будет производиться слив. В результате при открытии спускного клапана горячая соленая пульпа попала на работника. Благодаря оперативно принятым мерам степень ожога было только лёгкой и сам ожог был небольшой по площади.

### 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

#### 3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Рассмотрим мероприятия по снижению воздействия вредных факторов и улучшению условий труда.

Таблица 7 – Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.
Набивка сальникового уплотнения в насосные станции.	Электронасосный агрегат, молоток, крючок, набор гаечных ключей, строительный нож.	Сальниковое уплотнение.	Физические: опасность поражения электрическим током, вращающиеся части оборудования и механизмы (в случае нарушения техники безопасности и включения насоса во время работы), острые кромки на поверхности оборудования, опасность. травмы при работе с инструментом, возможность подскользнуться при наличии на половом	Устройство новых средств коллективной защиты работников (индивидуальные замки на на выключатели безопасности), соблюдение режима рационального чередования труда и отдыха, усиление контроля за качеством применяемого инструмента.

Продолжение таблицы 7

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.
			покрытии несмытой солевой суспензии. Химические: возможно наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны. Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки).	
Промывка емкостей для фильтрата.	Емкость для фильтра та, резиновый шланг, фонарь.	Емкость для фильтрата.	Физические: повышенная влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения электрическим током. Химические: наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны. Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).	Внедрение систем автоматического контроля уровней температуры, влажности и концентрации солей в воздухе на рабочих местах. Оборудование новых мест организованного отдыха и релаксации работников. Устройство помещений и площадок для занятий спортом.
Промывка центрифуги.	Центрифуга, резиновый шланг, фонарь.	Центрифуга.	Физические: высокий уровень производственного шума, повышенная вибрация, повышенная	Внедрение систем автоматического контроля уровней температуры, влажности и



Продолжение таблицы 7

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.
			влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения электрическим током. Химические: наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны. Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).	концентрации солей в воздухе на рабочих местах. Оборудование новых мест организованного отдыха и релаксации работников. Устройство помещений и площадок для занятий спортом.
Промывка винтового шнека.	Винтовой шнек, резиновый шланг, фонарь.	Винтовой шнек.	Физические: повышенный уровень шума, повышенная вибрация, повышенная влажность и температура воздуха, возможность подскользнуться на солевой суспензии или на мокром полу, возможность спотыкания о шланг, возможность поражения	Реконструкция и увеличение мощности и вентиляционных систем. Внедрение систем автоматического контроля уровней температуры, влажности и концентрации солей в воздухе на рабочих местах. Оборудование
			электрическим током. Химические: наличие паров растворенной соли в воздухе рабочей зоны.	новых мест организованного отдыха и релаксации работников.

## Продолжение таблицы 7

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.
			Психофизиологические: напряженность труда (эмоциональные нагрузки, монотонность труда).	Устройство помещений и площадок для занятий спортом.

### 3.2 Предлагаемое изменение

В отделении утилизации солевого стока никелевого рафинирования на отметке +7.000 имеется площадка для контроля поступления горячей суспензии из технологических трубопроводов через гидроциклон в воронки центрифуг. Один из аппаратчиков-гидрометаллургов смены контролирует процесс подачи раствора, визуально оценивает консистенцию поступающей соляной суспензии, следит за тем, чтобы воронка не заполнялась солевым раствором, своевременно производит необходимые операции по предупреждению перелива воронки, сообщает об изменении консистенции раствора оператору для регулировки подачи горячей воды. Перелив воронки может повлечь за собой попадание воды шнековый конвейер, а затем и в сушилку кипящего слоя.

Горячий раствор, поступающий в воронку центрифуги имеет температуру около 100 градусов, процесс поступления сопровождается выделением паров с содержанием солей сульфата или хлорида натрия в зависимости от линии, по которой перекачивается раствор. При этом, соответственно, на площадке для обслуживания воронок центрифуг существенно повышается температура и влажность воздуха, увеличивается содержание солей сульфата и хлорида натрия в воздухе рабочей зоны.

На текущий момент на данном участке не установлена вытяжная вентиляция для нормализации параметров воздуха на рабочем месте. Установка вентиляционной шахты с вытяжным вентилятором без дополнительного фильтра недопустима, так как пары с содержанием соли попадали бы в атмосферу, что приводило бы к негативному воздействию на окружающую среду. Так как испарения из воронок центрифуг представляют из себя взвешенные в воздухе частицы воды и солей сульфата натрия и хлорида натрия, то в качестве фильтрующего элемента перед вытяжными вентилятором технологически обоснованно было бы установить «фильтр для очистки воздуха от твердых и жидких аэрозолей», патент РФ № 2211079. Данное изобретение относится к классу МПК: B01D46/52 «Сепараторы для отделения частиц, например, пылеотделители, снабженные складчатыми материалами». Данный фильтр смог бы эффективно очистить вентиляционные выбросы, поступающие из воронок центрифуг от паров воды и частиц солей.

В тексте патента РФ № 2211079 приведена следующая формула изобретения: «Фильтр для очистки воздуха от твердых и жидких аэрозолей, содержащий предфильтр, фильтрующий элемент, расположенный коаксиально с внутренним перфорированным цилиндром, крышку и дно, отличающийся тем, что фильтрующий элемент выполнен из складчатого нетканого материала на основе тонких волокон и расположен коаксиально с внешним перфорированным цилиндром, на котором размещен объемный предфильтр, при этом соотношение диаметров волокон фильтрующего элемента и предфильтра составляет 1: (20-30), а соотношение диаметра внутреннего перфорированного цилиндра, внутреннего и внешнего диаметров фильтрующего элемента и внутреннего и внешнего диаметров предфильтра составляет 1: (1,005-1,023): (1,470-1,535): (1,581-1,586): (1,674-1,721)»[4].

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования**

Объектом исследования в данной работе является система вентиляции и кондиционирования воздуха на отметке +20.880 м ОУССНР ЦЭН.

Целью работы является разработка технических мероприятий по приведению температуры воздуха рабочей зоны на данном участке в соответствие с требуемыми нормами.

Данная тема является актуальной, поскольку температура воздуха на данном участке превышает нормы из-за высоких рабочих температур основного оборудования отделения отделения, и горячий воздух скапливается в верхней части здания. В итоге именно на отметке + 20.880 м наблюдаются самые высокие температуры воздуха рабочей зоны в отделении. Такая ситуация возникла в том числе и из-за того, что при проектировании системы вентиляции не было должным образом учтено распределение температуры в объеме в объеме здания при работе оборудования отделения.

В работе Ю.Я. Кувшинова и О.Д. Самарина [5] отмечается, что с увеличением этажности возникает существенная разница в давлении между верхними и нижними этажами, что приводит к возникновению вертикальных потоков воздуха, переохлаждению нижних этажей и перегреву верхних. В подобных зданиях создание технической системы обеспечения комфортного микроклимата, согласно [5], является довольно сложной задачей. В результате будет предложено решение очень важной задачи обеспечения безопасности персонала, а именно утилизация теплоты от производственного оборудования, вентиляционных выбросов и других вторичных источников тепла [6].

## 4.2 Процесс теоретических и экспериментальных исследований

На отметке +20.880 м расположена часть насосного оборудования отделения, поверхностный конденсатор, контрольно-измерительные приборы, кран-балка, управляемая с пола грузоподъемностью 5 тонн, технологические трубопроводы пара, горячей и холодной воды. Также здесь находятся ручные клапана (вентили) подачи холодной воды в выпарные аппараты, смотровые окна визуального контроля уровня испарителей, ручные клапана сброса избыточного давления и неконденсируемых газов из некоторых теплообменников и скруббера вторичного пара.

В таблице 8 рассмотрим основные работы, проводимые аппаратчиками-гидрометаллургами на отметке +20.880 м.

Таблица 8 – Технологические операции, проводимые на отметке +20.880 м

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Запуск и остановка вакуумных насосов.	Вакуумные насосы.	Вакуумные насосы.	Аппаратчик гидрометаллург, согласовывая свои действия с оператором, открывает или закрывает ручные клапана всаса и нагнетания, ручной клапан подачи охлаждающей воды на насос, при остановке насоса сливает охлаждающую воду, устанавливает в требуемое положение выключатели безопасности.
Перемещение грузов кран-балкой, управляемый с пола.	Кран-балка, пульт управления.	Перемещаемый груз.	Аппаратчик-гидрометаллург, имеющий смежную специальность «стропальщик» и допуск к управлению грузоподъемными механизмами с пола,

Продолжение таблицы 8

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
			осуществляет строповку и перемещения необходимых грузов.
Визуальный контроль уровней раствора в испарителях.	Испаритель с падающей пленкой.	Фонарь.	В случае необходимости и по команде оператора аппаратчик-гидрометаллург, визуально оценивает уровень заполнения испарителя через смотровое окно, освещая фонарём пространство внутри испарителя.
Сброс неконденсируемых паров и избыточного давления из теплообменников и скруббера вторичного пара.	Ручные клапана (вентили).	Теплообменники и скруббер вторичного пара.	Аппаратчик-гидрометаллург кратковременно (примерно на 10 секунд) открывает ручной клапан, а потом закрывает его обратно.
Технологические операции подачи пара, холодной и горячей ей воды к оборудованию отделения.	Ручные клапана (вентили).	Трубопроводы пара, горячей и холодной воды.	Аппаратчик-гидрометаллург по указанию сменного мастера или оператора открывает или закрывает необходимые ручные клапана, контролирует объем подачи по расходомеру.

Анализируя таблицу 8 можно заключить, что по интенсивности энергозатрат работы на данном участке можно отнести к категории Па согласно СанПиН 2.2.4.548-96, поскольку при выполнении технологических операций требуется перемещаться и прилагать определенные физические усилия [7].

Согласно [7] для работ категории IIa следующие значения температур воздуха рабочей зоны, приведенные в таблице 9, являются оптимальными:

Таблица 9 – Оптимальные величины температуры воздуха и поверхностей при работах категории IIa

Период Года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С
Холодный	IIa (175-232)	19-21	18-22
Теплый	IIa (175-232)	20-22	19-23

Холодный период года – период года, во время которого среднесуточная температура воздуха не превышает  $+10^{\circ}\text{C}$  [7].

Теплый период года – период года, когда среднесуточная температура воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  [7].

Средние и максимальные температуры по месяцам на исследуемом производственном участке за 2019 год и сравним со среднемесячными температурами по месяцам в г. Мончегорске за тот же год. Сведения о средней и максимальной температуре на производственной площадке +20.880 получены путем анализа архива показаний электронного термометра, установленного на данной отметке и производящего непрерывную запись значений. Данные о среднемесячной температуре в г. Мончегорске приведены согласно сайту <http://meteo9.ru/> [8].

Данные о среднемесячной температуре проанализированы математическими средствами электронных таблиц Microsoft Excel. В результате была выявлена положительная взаимосвязь между среднемесячными температурами в городе и среднемесячными температурами на производственной отметке +20.880 м с коэффициентом корреляции  $r = 0,93$ . При сопоставлении среднемесячной температуры в городе с максимальными температурами на исследуемом участке был

получен коэффициент корреляции  $r = 0,84$ . Такие высокие значения коэффициентов корреляции свидетельствуют о выраженной взаимосвязи между температурой воздуха на исследуемом участке и температурой воздуха за пределами здания отделения. На основании этого можно с уверенностью заключить, что действующая система вентиляции кондиционирования воздуха не способна поддерживать оптимальные параметры температура воздуха рабочей зоны и требует проведения технических мероприятий по её улучшению.

Произведем расчет количества приточного воздуха  $L_{пр}$ , м<sup>3</sup>/ч, для помещения на производственной отметке +20.880 м.

Расчет проведем по методике, изложенной в [9]. В качестве оптимальной температуры воздуха возьмем среднее значение диапазона оптимальных температур для холодного времени года, так как она ниже, чем в теплое время года, для того, чтобы система вентиляции и кондиционирования была в состоянии поддерживать более низкую температуру, чем та, что является нормой в теплый период. Для работ категории IIa оптимальная температура воздуха рабочей зоны в холодное время года согласно таблице 9 составляет 19-21 °С, следовательно оптимальная температура для расчета составит 20 °С.

В [9] приведена следующая формула для расчета количества приточного воздуха  $L_{пр}$ , м<sup>3</sup>/ч:

$$L_{пр} = 3,6Q_{изб}/(c(t_y - t_{пр})), \quad (1)$$

где  $Q_{изб}$  – избыток явной теплоты, Вт;

$c$  – теплоемкость воздуха,  $c = 1,2$  кДж/(м<sup>3</sup>·°С);

$t_y$  – температура удаляемого воздуха, °С;

$t_{пр}$  – температура приточного воздуха, °С;

Избыток явной теплоты  $Q_{изб}$ , Вт, вычисляется по формуле:



$$Q_{изб} = Q_1 + Q_2 - Q_{пот}, \quad (2)$$

где  $Q_1$  – избыточная теплота от производственного оборудования, Вт;

$Q_2$  – избыточная теплота от освещения, Вт;

$Q_{пот}$  – потери теплоты через стены помещения, Вт.

Избыточную теплоту от производственного оборудования получим, исходя из того, что наиболее мощными источниками тепла в данном помещении являются испарители с падающей пленкой. На площадке 20.880 м находятся 4 таких испарителя, причем только верхняя половина, что при расчете учтем, как коэффициент 0.5, мощность нагревателя каждого парителя составляет 2250 кВт. КПД испарителей составляет 89%, следовательно 11% мощности тратится на нагревание воздуха, произведем расчет  $Q_1$ :

$$Q_1 = 0.5 \cdot n_{исп} \cdot N_{исп} \cdot (1 - \eta_{исп}) = 0.5 \cdot 4 \cdot 2.25 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0.89) = 4.95 \cdot 10^5, \quad (3)$$

где  $n_{исп}$  – количество испарителей, шт;

$N_{исп}$  – мощность испарителя, Вт;

$\eta_{исп}$  – коэффициент полезного действия испарителя, Вт.

Площадку 20.880 м освещают 8 светильников мощностью по 200 Вт. Расчет теплоты от искусственного производят из расчета, что практически 100% потребляемой светильниками мощности превращается в тепло [9]. Рассчитаем избыточную теплоту от освещения ( $Q_2$ , Вт):

$$Q_2 = N_{св} \cdot n_{св} = 8 \cdot 200 = 1600, \quad (4)$$

где  $N_{св}$  – мощность светильника, Вт;

$n_{св}$  – количество светильников, шт.

Теплотой, выделяемой людьми при работе, пренебрежем, т.к. одновременно на площадке работают не более двух работников, а согласно СНиП 2.04.05-91 [10] один человек при работах категории IIa при

температуре воздуха 20 °С выделяет не более 0.2 кВт, что на несколько порядков меньше тепла, производимого производственным оборудованием  $Q_1$  ( $4.95 \cdot 10^5$  Вт).

Зная периметр помещения  $P = 122$  м и высоту стен  $h = 4.5$  м, найдем площадь стен  $S$ , м<sup>2</sup>:

$$S = P \cdot h = 122 \cdot 4.5 = 549 \text{ м}^2 \quad (5)$$

Значение величины удаляемого воздуха  $t_y$ , °С принимаем, как оптимальную среднюю температуру при работах категории Па, а именно 20 °С. Согласно [9] значение температуры приточного воздуха  $t_{пр}$  должно быть на 5-7 °С ниже температуры удаляемого воздуха и составит 14 °С. Рассчитаем величину потерь теплоты через стены помещения  $Q_{пот}$ , Вт:

$$Q_{пот} = (\lambda \cdot S (t_y - t_{пр})) / \delta = (0.023 \cdot 549 (20 - 14)) / 0.2 = 378 \text{ Вт}, \quad (6)$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности стен (для сэндвич панелей с утеплителем из жесткого пенополиуретана) составляет 0.023 Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$S$  – площадь стен, м<sup>2</sup>;

$t_y$  – температура удаляемого воздуха, °С;

$t_{пр}$  – температура приточного воздуха, °С;

$\delta$  – толщина стен,  $\delta = 0.2$  м.

Такое низкое значение потерь тепла от стен объясняется высокими теплоизолирующими свойствами жесткого пенополиуретана. По формуле (2) находим общий избыток явной теплоты  $Q_{изб}$ , Вт:

$$Q_{изб} = Q_1 + Q_2 - Q_{пот} = 4.95 \cdot 10^5 + 1600 - 378 = 4.962 \cdot 10^5, \quad (7)$$

где  $Q_1$  – избыточная теплота от производственного оборудования, Вт;

$Q_2$  – избыточная теплота от освещения, Вт;

$Q_{\text{пот}}$  – потери теплоты через стены помещения, Вт.

Таким образом из формулы (1) найдем количество приточного воздуха  $L_{\text{пр}}$ , м<sup>3</sup>/ч:

$$L_{\text{пр}} = 3,6Q_{\text{изб}}/(c(t_y - t_{\text{пр}})) = 3,6 \cdot 4.962 \cdot 10^5 / (1,2(20 - 14)) = 2.48 \cdot 10^5, \quad (8)$$

где  $Q_{\text{изб}}$  – избыток явной теплоты, Вт;

$c$  – теплоемкость воздуха,  $c = 1,2$  кДж/(м<sup>3</sup>·°С)

$t_y$  – температура удаляемого воздуха, °С;

$t_{\text{пр}}$  – температура приточного воздуха, °С;

$c$  – теплоемкость воздуха,  $c = 1,2$  кДж/(м<sup>3</sup>·°С).

### 4.3 Выбор технического решения

В качестве технического решения выберем изобретение «Кондиционер», описанное в патенте РФ номер № 2600899[11], относящееся по международной патентной классификации (МПК) к классу F24F.

Данное «изобретение относится к технике кондиционирования воздуха и вентиляции и может быть использовано для создания комфортных условий и микроклимата в бытовых, административных и производственных помещениях. Технический результат выражен в повышении эффективности и надежности процесса брызгоулавливания. Это достигается тем, что форсунка оросительной камеры содержит корпус со шнеком, соосно расположенным в нижней части корпуса, и расположенный в верхней части корпуса штуцер с цилиндрическим отверстием для подвода жидкости, соединенным с диффузором, ассиметричным корпусу и штуцеру, шнек запрессован в корпус с образованием конической камеры, расположенной над шнеком соосно диффузору и соединенной с ним последовательно, причем шнек выполнен сплошным, а внешняя поверхность шнека представляет собой две последовательно соединенные поверхности» [11].

В тексте патента [11] указано что образцы, производительностью до 120 тыс. м<sup>3</sup>/ч изготавливаются из металла, образцы большей производительности имеют железобетонную конструкцию. Чтобы излишне не загромождать производственную площадку 20.880 м выберем вариант изготовления устройства из металла. Рациональным решением была бы установка трех кондиционеров с максимальной производительностью 120 тыс. м<sup>3</sup>/ час, суммарная максимальная продолжительность которых составит 360 тыс. м<sup>3</sup>/ час, что существенно больше рассчитанного назначения  $L_{пр} = 248$  тыс. м<sup>3</sup>/ час. Установки двух изделий было бы недостаточно так как их суммарная производительность составила бы 240 тыс. м<sup>3</sup>/ час, что меньше полученного при расчетах значения  $L_{пр}$ , м<sup>3</sup>/ час. Запас производительности позволит избежать работы кондиционеров в режиме максимальной нагрузки, что зачастую заметно снижает срок службы оборудования и приводит к частому возникновению неисправностей.

В соответствии с [11] кондиционер конструктивно состоит из секции приемных утепленных клапанов, соединительной секции, секции первого подогрева, состоящей из калориферов, клапанов и обводного канала, секции первой рециркуляции, оросительной камеры, в которой установлены форсунки и каплеуловители, причем под оросительной камерой расположен поддон-фильтр, а после оросительной камеры расположена секция второй рециркуляции и секция фильтров, соединенная с секцией второго подогрева, состоящей из калориферов и соединенной с вентиляционным агрегатом, каплеуловители выполнены в виде пакета перегородок [11].

## 5 Раздел «Охрана труда»

В качестве документированной процедуры по охране труда проведем разработку приказа об утверждении плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

АО «Кольская ГМК»

Приказ № 441 от 25 декабря 2020г.

Приказ об утверждении плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда в отделении утилизации солевого стока никелевого рафинирования цеха электролиза никеля.

### **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить план мероприятий по улучшению условий и охраны труда 10 декабря 2019 в нижеследующем виде:

**УТВЕРЖДЕН**

приказом генерального директора  
АО «Кольская ГМК» Е.В. Борзенко  
от «25» декабря 2020 г. № 441  
(в соответствии с приказом

Минздравсоцразвития

РФ от 01.03.2012 N 181н (ред. от 16.06.2014)

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда в отделении утилизации солевого стока никелевого рафинирования цеха электролиза никеля.

Таблица 10 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда в отделении утилизации солевого стока никелевого рафинирования цеха электролиза никеля

Мероприятие	Срок проведения	Ответственные должностные лица
1. Установить в ОУССНР на отметке +0.000 м. дополнительные железные шкафы для хранения средств индивидуальной защиты.	Февраль 2020 г.	Начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
2. Инсталляция систем автоматического контроля уровней температуры и влажности воздуха на переделе фракционной кристаллизация и переделе сушки и затарки готовой продукции.	По отдельному графику	Главный инженер цеха электролиза никеля Павлов П.Н., руководитель УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
3. Обеспечить всех работников отделения индивидуальными замками и бирками безопасности в соответствии со стандартом СТП СУОТ и ПБ 754498467-223-2018 «Изоляция источников энергии» АО «Кольская ГМК». Адаптировать все имеющиеся в отделении источники энергии (запорную арматуру, выключатели электроэнергии и др.) для возможности установки индивидуальных замков безопасности.	Май –июнь 2020 г.	Начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
4. Реконструкция вентиляционной системы отделения в соответствии с утвержденными изменениями проектную документацию.	По отдельному графику	Главный инженер цеха электролиза никеля Павлов П.Н., начальник строительного управления АО «Кольская ГМК» Зимин В.Ф., начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
5. Оборудовать на отметке +0.000 м. новое помещение для отдыха и психологической разгрузки работников с учётом требований СНиП 2.09.04-87 [12].	По отдельному графику	Начальник строительного управления АО «Кольская ГМК» Зимин В.Ф., начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
6. Улучшение системы освещения производственных помещений на отметке +7.000 м.	По отдельному графику	Главный инженер цеха электролиза никеля Павлов П.Н., начальник строительного управления АО «Кольская ГМК» Зимин В.Ф., начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.

Продолжение таблицы 10

Мероприятие	Срок проведения	Ответственные должностные лица
7. Перепланировка схемы размещения оборудования на отметке +7.000 м для обеспечения безопасности персонала при осуществлении технологических операций.	По отдельному графику	Главный инженер цеха электролиза никеля Павлов П.Н., начальник строительного управления АО «Кольская ГМК» Зимин В.Ф., начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
8. Установка в помещения отделения наглядных материалов( плакатов, стендов) для обучения работников требованиям охраны труда и промышленной безопасности.	По отдельному графику	Начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
9. Организация площадки для занятий работников спортом в тёплое время года на территории прилегающей к зданию отделения.	По отдельному графику	Начальник строительного управления АО «Кольская ГМК» Зимин В.Ф., руководитель профсоюзной организации Вишневский А.Н., начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.
10. Участие работников отделения в корпоративных соревнованиях по следующим видам спорта: футбол, баскетбол, волейбол, плавание, лыжные гонки.	По отдельному графику	Руководитель профсоюзной организации Вишневский А.Н.
11. Участие работников отделения в корпоративном спортивном мероприятии для сотрудников, имеющих детей «Папа мама я – спортивная семья».	Июль 2020 г.	Руководитель профсоюзной организации Вишневский А.Н.
12. Привлечение работников отделения к мероприятиям в рамках ежегодного месячника по охране труда.	Апрель 2020 г.	Начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С.

Разработан:

Начальник УОТ ДПБ Корюшкин И.С  
2020г.

\_\_\_\_\_ «15» декабря

(подпись)

Согласован:

Главный инженер ЦЭН Павлов П.Н  
2020 г.

\_\_\_\_\_ «23» декабря

(подпись)

Начальник ДПБ Прохоренко В.П.  
2020 г.

\_\_\_\_\_ «25» декабря

(подпись)

2. Начальнику ДПБ Прохоренко В.П. организовать ознакомление руководителей внутренних структурных подразделений и лиц, ответственных за проведение мероприятий по улучшению условий и охраны труда, с настоящим приказом 04 апреля 2020 года.

3. Всем руководителям внутренних структурных подразделений и должностным лицам при осуществлении мероприятий улучшению условий и охраны труда руководствоваться настоящим приказом.

4. Контроль за исполнением приказа возложить на начальника ДПБ Прохоренко В.П.



## **6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

Отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования предназначено для переработки производственных сточных вод цеха электролиза никеля с получением товарной продукции – солей натрия.

В отделение поступают сточные воды в объеме до 840 кубометров сутки. После процесса утилизации в качестве продуктов образуются раствор борной кислоты в объеме до 15 кубометров в сутки, соли сульфата и хлорида натрия общей массой до 65 тонн в сутки и горячий конденсат в объеме до 790 кубометров в сутки. Раствор борной кислоты и горячий конденсат перекачиваются насосами обратно в гидрометаллургическое отделение цеха электролиза никеля для технологических нужд. Соли сульфата и хлорида натрия расфасовываются в мягкие контейнеры и реализуются в качестве товарной продукции.

В процессе переработки солевого стока возможен перелив производственных емкостей с солесодержащими растворами. Перелившийся раствор поступает в дренажную канаву. Первоначально содержимое дренажной канавы перекачивалось в систему водоотведения отделения, однако при таком подходе формировались скопления солей в системе очистки воды. На данный момент произведена модернизация этого процесса и содержимое дренажной канавы по мере ее наполнения перекачивается насосами зумпфовым насосом в специальную емкость, откуда далее перекачивается в пачук №105 концентратного передела гидрометаллургического отделения.

Также незначительное количество водяного пара иногда (2-3 раза за смену) выбрасывается в атмосферу, так как в процессе работы пары иногда аккумулируются в межтрубном пространстве теплообменников выпарных

аппаратов. Если неконденсируемые пары не удалять, они образуют газовую подушку с наружной стороны трубок теплообменника и это приводит к снижению эффективной величины коэффициента теплоотдачи.

Твердые бытовые отходы, образующиеся в процессе функционирования отделения (отходы от социально-бытовых нужд сотрудников, излишки строительных материалов, бракованная тара для расфасовки солей и пр.) собираются в контейнеры на специально оборудованной площадке для накопления отходов возле отделения. Контейнеры периодически опустошаются спецтехникой и их содержимое вывозится на полигон для сбора мусора и частично на сортировочные станции.

## **6.2 Меры по смягчению и предупреждению негативного воздействия на среду вредных факторов**

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусмотрено:

- установка герметичного, оснащенного аспирационными отсосами оборудования;
- общеобменная приточно-вытяжная вентиляция помещений в требуемых объемах;
- оборудование аспирационных систем газоочистными установками.

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

### **7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте**

В ряде технологических процессов компании применяется хлор. На территории промышленные площадки АО «Кольская ГМК» расположен опасный объект расходный склад хлора №2 (РСХ-2). Расходный склад хлора №1 на данный момент законсервирован и не используется. Одновременно на РСХ-2 могут находиться до 14 железнодорожных цистерн с жидким хлором.

Там хлор преобразуется в газообразное состояние и поставляется по хлоропроводам под давлением в различные производственные подразделения. В связи с этим имеется возможность хлорной аварии. Давление хлора в трубопроводе может достигать 4 кгс/см. Эти трубопроводы эксплуатируются в строгом соответствии действующими правилами безопасности [13], так как работают под избыточным давлением газообразного хлора свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>).

Хлор является ядовитым химическим веществом, попадание его в дыхательные пути может привести к тяжелому расстройству здоровья и даже к смертельному исходу. В [14] приводятся данные, что при нормальных условиях хлор –зеленовато-желтый газ с сильным и раздражающим запахом,. при температуре -34,05 °С хлор переходит в жидкое состояние. Предельно-допустимая концентрация хлора в воздухе рабочей зоны – не более 1 мг/м<sup>3</sup>. Десятикратное превышение ПДК вызывает заметное раздражающее действие на дыхательные пути, не опасное для жизни.

При превышении ПДК в 100 раз и выше, а также при пребывании в загазованной среде до 30 минут может наступить состояние, опасное для жизни.

Также возможным вариантом чрезвычайной ситуации в отделении утилизация солевого стока никелевого рафинирования может являться

пожар. Он может возникнуть по причине сбоя в работе электрооборудования, при отказах в работе нагревательных устройств, при небезопасной работе электроинструментом, при ненадлежащей организации сварочных работ, причиной пожара также могут быть нарушение правил хранения горюче-смазочных материалов, курение в неустановленных местах и пр.

## **7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах**

В подразделениях компании, где имеется возможность возникновения хлорных аварий, разработан планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций, связанных с выделением хлора, который содержит технические мероприятия по устранению утечек хлора и действия персонала в условиях хлорной аварии. Работники обязаны ежеквартально ознакамливаться с данным планом и регулярно участвовать в противоаварийных тренировках.

В остальных подразделениях, где хлор в технологическом процессе не используется, разрабатываются планы эвакуации персонала на случай хлорной аварии. Планы вывешиваются на видных местах. Работники, занятые на рабочих должностях, должны быть ознакомлены с ними не реже одного раза в квартал в рамках повторных инструктажей с записью в личные книжки по ОТ и ПБ. Руководители, специалисты и служащие внутренних структурных подразделений знакомятся с Планом при его пересмотре.

## **7.3 Действия работников при возникновении чрезвычайных и аварийных ситуаций**

### **7.3.1 Действия работников при возникновении хлорной аварии**

Оповещение работников о хлорной аварии производится через установки промышленной громкоговорящей связи, по телефонам и радиотрансляционной сети, а также путем подачи непрерывного звукового сигнала сиренами.

Услышав сообщение о хлорной аварии, работник должен взять противогаз, находящийся в индивидуальном пользовании или из аварийного запаса, прибыть в место сбора при хлорной аварии, находящееся возле центрального входа, и ожидать дальнейших распоряжений. Пункт аварийного запаса противогазов находятся на отметке +0,000 возле центрального входа в здание отделения.

При получении указания об эвакуации необходимо немедленно покинуть место сбора и двигаться по маршрутам, установленным планами эвакуации персонала подразделений в случае хлорных аварий на объектах АО «Кольская ГМК».

Выходить из опасной зоны необходимо в направлении, перпендикулярном направлению распространения хлорного облака, на возвышенные места открытой местности, т.к. хлор тяжелее воздуха и при маловетреной погоде будет распространяться по впадинам рельефа. При ощущении запаха хлора немедленно одеть противогаз.

Эвакуация людей производится через контрольно-пропускные пункты (КПП) и запасные выходы:

- центральный КПП (проходная «Северная»),
- КПП «Сопча»,
- КПП «Верхний Нюд»,
- КПП ремонтно-механического цеха АО «Печенгастрой»,
- запасной выход за отделением сорбционной очистки (ОСО) цеха энергообеспечения,
- запасной выход за складом мазута ТЭЦ цеха энергообеспечения.

Если работник оказался в загазованной зоне без противогаза, либо у него вышла из строя маска или соединительная трубка, необходимо закрыть рот и нос мокрой тканью, используя для этого любые детали одежды, или дышать непосредственно через противогазовую коробку и немедленно выйти из этой зоны. Если расстояние до границы облака небольшое, необходимо двигаться в сторону места хранения средств защиты, задержав дыхание на несколько секунд.

Водитель транспортного средства, оказавшийся в загазованной зоне, должен надеть противогаз, закрыть стекла кабины и пассажирского салона и, учитывая направление ветра, вывести транспорт из загазованной зоны. В случае невозможности вывода транспортного средства, водитель должен оставить его и выходить из загазованной зоны в общем порядке.

Вход в здания, подвалы и другие помещения после ликвидации хлорной аварии разрешается только после дегазации и проверки отсутствия хлора в воздухе. Разрешение на вход в помещение и возобновление работ дает ответственное лицо по ликвидации аварии.

### **7.3.2 Действия работников по предупреждению развития возгораний и при возникновении пожара**

С целью недопущения возгораний необходимо:

- выполнять меры предосторожности при пользовании газовыми приборами, предметами бытовой химии, проведении работ с ЛВЖ и ГЖ, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием;
- при проведении любых работ учитывать требования пожарной безопасности;
- курить строго в отведенных для этого местах.

При возникновении пожара немедленно сообщить об этом непосредственному руководителю или самостоятельно оповестить по телефону дежурного АСС. До прибытия дежурного отделения АСС организовать тушение и предупреждение распространения огня имеющимися силами и средствами.

Тушение пожара в электроустановках осуществлять только после получения письменного разрешения на это от электротехнического персонала и под наблюдением работников электрослужбы. Запрещается тушение пожара в электроустановках напряжением выше 1000 В без снятия напряжения. После снятия напряжения в электроустановках тушение пожара разрешается любыми средствами пожаротушения.

Если пожар застал вас в помещении, а пути эвакуации сильно задымлены, необходимо оградиться от очага горения и задымления, закрыв плотно двери на лестничный марш или соседние помещения, в закрытом помещении открыть окна, места поступления дыма заделать подручным материалом, желательно мокрым. Во избежание отравления, запрещается без использования средств защиты проходить через задымленные участки. Пользоваться лифтом при пожаре запрещается. Находясь в помещении, необходимо дать знать о своем местонахождении. Дверь в задымленное помещение открывать осторожно, чтобы избежать вспышки пламени от быстрого притока свежего воздуха.

В соответствии с [15] руководителем организации назначает лиц, которые отвечают за соблюдение требований пожарной безопасности на защищаемом объекте. Данные лица, назначенные в установленном порядке ответственным за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара обязаны:

– удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения);
- при необходимости отключить электроэнергию, остановить работу' транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в здании, если это допустимо по технологическим особенностям производства, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- организовать встречу дежурного отделения АСС, оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу возгорания и проинформировать руководителя группы спасателей о конструктивных и технологических особенностях объекта, влияющих на успешную локализацию пожара.

Поисково-спасательные и аварийно-спасательные работы на территории АО «Кольская ГМК» производятся аварийно-спасательной службой АО «Кольская ГМК» и, в случае необходимости, при помощи аварийно-спасательных служб г. Мончегорска.

#### **7.4 Использование средств пожаротушения**

Основными средствами первичного пожаротушения в ОУССНР являются пенные, порошковые и углекислотные огнетушители, песок и вода.

Воздушно-пенные огнетушители:

Воздушно-пенные огнетушители применяют для тушения пожаров класса А (горение твердых веществ) и пожаров класса В (горение жидких веществ). Воздушно-пенные огнетушители не должны применяться для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим



напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию.

Порошковые огнетушители:

Порошковые огнетушители достаточно универсальны и могут применяться для тушения пожаров классов А, В, С (горение газообразных веществ) и Е (горение электроустановок, находящихся под напряжением). Данными огнетушителями запрещается тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D (горение металлов и металлосодержащих веществ) огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи [16].

Порошковые огнетушители не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 м<sup>3</sup>) из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также из-за раздражающего действия порошка на органы дыхания. Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители:

Применяются для локализации возгораний классов В,С и Е. Для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ углекислотные огнетушители применять запрещено.

Разновидности углекислотных огнетушителей, оснащенные раструбом из металла, не должны использоваться для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования входит в состав цеха электролиза никеля, одного из основных цехов АО «Кольская ГМК». По результатам проведения специальной оценки условий труда, а также на основании Типового перечня ежегодно реализуемых мероприятий по улучшению условий и охраны труда [18] разработаем «план мероприятий по улучшению условий и охраны труда» [17] и снижению уровней рисков для подразделений компании АО «Кольская ГМК»:

Таблица 11 – «План мероприятий по улучшению условий и охраны труда» [17]

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении и
Цех электролиза никеля, цех меди, автотранспортный цех.	Проведение специальной оценки условий труда.	Выявление опасных и вредных факторов на рабочих местах, пересмотр ранее установленных классов вредности. трудового процесса.	1 квартал 2020 г.	Департамент промышленной безопасности(ДПБ), АНО "Центр охраны труда.	Выполнено.



Продолжение таблицы 11

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Цех электролиза никеля (ЦЭН), склад готовой продукции.	Механизация работ по укладке в стопы готовых листов товарного никеля и по перевязыванию специальной лентой готовых стоп.	Сокращение травматизма среди работающих, увеличение производительности труда.	25.04.2020	Департамент промышленной безопасности(ДПБ), главный инженер ЦЭН Андреев И.Д., ООО "Спецмонтаж"	Выполнено
Цех электролиза никеля, склад готовой продукции	Нанесение сигнализирующей цветовой разметки на потенциально опасные части оборудования и подъемных устройств.	Сокращение травматизма сотрудников	20.04.2020	Департамент промышленной безопасности(ДПБ), ООО "Кауластрой".	Выполнено.
Цех электролиза никеля, ванны для производства товарного никеля.	Установка систем автоматического контроля уровней вредных веществ, образующихся в виде аэрозолей в помещении, где установлены электролизные ванны.	Сокращение профессиональных заболеваний, вызванных содержанием вредных веществ (в т.ч. хлора) в воздухе рабочей зоны.	17.04.2020	Департамент промышленной безопасности(ДПБ), главный инженер ЦЭН Андреев И.Д., ООО "Спецмонтаж".	Выполнено.
Цех меди (ЦМ), плавильное отделение.	Модернизация отражательных печей, установка современной системы фильтрации образующихся при сгорании газов.	Сокращение выбросов газа в воздух рабочей зоны до значений, не превышающих допустимые нормы, сокращение выбросов газа окружающую атмосферу, улучшение условий труда.	24.04.2020	Департамент промышленной безопасности (ДПБ), главный инженер цеха меди Вишнеvский К.С., ООО "Спецмонтаж".	Выполнено.

Продолжение таблицы 11

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Цех меди, плавильное гидрометаллургическое отделение.	Организация механизации процесса уборки помещений, наиболее подверженных загрязнению мелаллосодержащими растворами и суспензиями.	Увеличение скорости уборки производственных помещений, сокращение времени контакта работающих с вредными веществами.	23.04.2020	Департамент промышленной безопасности (ДПБ), начальник гидрометаллургического отделения цеха меди Гаврилов А.Е., ООО "Спецмонтаж"	Выполнено.
Рафинировочный Цех (РЦ), отделение разделения фанштейна	Изменение расположения основного производственного оборудования.	Повышение безопасности работающих, улучшения доступа персонала для обслуживания оборудования, сокращение времени для выполнения технологических операций	27.04.2020	Департамент промышленной безопасности (ДПБ), главный инженер рафинировочного цеха Пестин .В.А., ООО "Спецмонтаж".	Выполнено.
Транспортный цех(ТЦ).	Оснащение рабочих мест средствами для наглядного обучения требованиям безопасности и безопасным приемам работы средств.	Соблюдение сотрудниками требований безопасности при производстве работ по обслуживанию автотранспортных средств.	18.04.2020	Департамент промышленной безопасности(ДПБ), начальник автотранспортного цеха Зубарев А.Н.	Выполнено.

Продолжение таблицы 11

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Все подразделения компании.	Проведение соревнований по видам спорта между подразделениями (футбол, волейбол, легкая атлетика, плавание, лыжные гонки, шахматы).	Пропаганда здорового образа жизни, повышение интереса работников к спортивным занятиям, профилактика профессиональных заболеваний и травматизма.	По отдельному графику.	Департамент по персоналу и социальной политике.	Выполнено.

**8.2 Расчет размера финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами**

Расчет финансового обеспечения предупредительных мер произведем, руководствуясь Приказом Минтруда России от 10.12.2012 №580н «Об утверждении Правил по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [19]. Согласно [19] размер суммы этих взносов не должен превышать 20% от величины страховых взносов, начисленных работодателем за предыдущий год.

В приложении Б указан размер страховых взносов в предыдущем году, составляющий 68.74 млн. руб. 20% от этой суммы будет равно величине

13.754 млн. руб. Согласно приложению Д на финансовое обеспечение предупредительных мер направлено 3778222,42 руб. (3,77 млн. руб.), что не превышает 20% от величины страховых взносов за прошлый год.

В приложении Г приведен составленный план финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [17].

В приложении Д заполнено Заявление о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [17].

### **8.3 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

1. В соответствии с [20] основным видом деятельности АО «Кольская ГМК» является «Получение прочих металлов (код по ОКВЭД 24.45)». Данный вид деятельности относится к 12 классу, согласно [21], для этого класса «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17]  $t_{\text{стр}} = 0.013$ .

По методике, описанной в [17], найдём показатель  $V$  (млн.руб) , равный сумме начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему [17]:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 15321,27 * 0.013 = 199,17, \quad (1)$$

где ФЗП – «суммарный фонд заработной платы, за три года, предшествующих текущему» [17] (млн.руб.);

Далее рассчитаем показатель  $a_{\text{стр}}$  – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17].

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{5.571}{199.17} = 0.028, \quad (2)$$

где  $O$  – «сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему» [17] (млн. руб.);

$V$  – «сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему» [17] (млн. руб.) [17].

2. Теперь вычислим показатель  $b_{\text{стр}}$  – «количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [17].

Показатель  $b_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле [17]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{38 \times 1000}{26091} = 1.45, \quad (3)$$

где  $K$  – «количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [17];

$N$  – «среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [17].

3. Согласно Приказу Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [22] показатель



$C_{стр}$  – «количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [22].

Показатель  $C_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$c = \frac{T}{S} = \frac{1442}{36} = 40.055, \quad (4)$$

где  $T$  – «число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [17];

$S$  – «количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [17].

4. Еще одним важным показателем для расчета скидок и надбавок к страховым тарифам является «коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [17] у страхователя  $q_1$ .

Вычислим коэффициент  $q_1$  по следующей формуле [17]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{539 - 474}{539} = 0.12, \quad (5)$$

где  $q_{11}$  – «количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [17];

$q_{13}$  – «количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [17];

$q_{12}$  – «общее количество рабочих мест» [17].

5. Для оценки степени выполнения плана запланированных медицинских осмотров применяется «коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя  $q_2$ » [17].

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{24619}{24619} = 1, \quad (6)$$

где  $q_{21}$  – «число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [17];

$q_{22}$  – «число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [17].

6. Согласно [23] значения страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) для вида экономической деятельности «Получение прочих металлов» [23] (код по ОКВЭД 24.45) составляют  $a_{стр} = 0.09$ ,  $b_{стр} = 2.74$ ,  $c_{стр} = 96.70$ . Рассчитанные ранее показатели имеют значения  $a_{стр} = 0.02$ ,  $b_{стр} = 1.45$ ,  $c_{стр} = 40.055$ . Показатели  $a_{стр}$  и  $c_{стр}$  меньше соответствующих для вида экономической деятельности, а показатель  $b_{стр}$  меньше соответствующего значения для вида экономической деятельности, также в предыдущем финансовом году не было группового несчастного случая со смертельным исходом, значит ни скидка ни надбавка назначены не будут. Страховой тариф  $t_{стр}^{след}$  будет равен 0.013 (значению, определенному Федеральным законом № 445-ФЗ [21]).

7.5. Примем  $\PhiЗП^{тек}$  равным  $\PhiЗП$  в 2019 году [17]. Рассчитаем «размер страховых взносов по новому страховому тарифу в следующем году» [17] ( $V^{след}$ , млн. руб.):

$$V^{след} = \PhiЗП^{тек} \times t_{стр}^{след} = 5287.75 * 0.013 = 68.74 \text{ млн. руб.}, \quad (7)$$

где  $\PhiЗП^{тек}$  – «фонд заработной платы в текущем году» [17] (млн. руб.);

$t_{стр}^{след}$  – «размер страхового тарифа на следующий год» [17].

7.6. Определим «размер страховых взносов в текущем году» ( $V^{тек}$ , млн. руб.) [17]:

$$V^{тек} = \PhiЗП^{тек} \times t_{стр}^{тек} = 5287.75 * 0.013 = 68.74 \text{ млн. руб.}, \quad (8)$$

где  $\PhiЗП^{тек}$  – «фонд заработной платы в текущем году» [17] (млн. руб.);

$t_{стр}^{тек}$  – «размер страхового тарифа на следующий год» [17].

Вычислим «размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» ( $\mathcal{E}$ , руб.):

$$\mathcal{E} = V^{след} - V^{тек} = 68.74 - 68.74 = 0 \text{ руб.}, \quad (9)$$

где  $V^{след}$  – размер страховых отчислений на следующий год (млн. руб.) [17];

$V^{тек}$  – размер страховых отчислений в текущем году (млн. руб.) [17].

#### **8.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда**

Одним из показателей, определяющих санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий по охране труда является «увеличение количества производственного оборудования» [17] (ДМ, %), соответствующего требованиям безопасности, вычислим его по следующей формуле:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% = \frac{25 - 4}{754} \cdot 100\% = 2.78, \quad (1)$$

где  $M_1, M_2$  – «число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.» [17];

$M$  – «общее количество единиц производственного оборудования, шт.» [17].

Далее вычислим «увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B, \%$ ), отвечающих требованиям их безопасной эксплуатации» [17]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\% = \frac{8 - 2}{65} \cdot 100\% = 9.23, \quad (2)$$

где  $B_1, B_2$  – «число производственных помещений, которые не отвечают требованиям их безопасной эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.» [17];

$B$  – «общее число производственных помещений, шт» [17].

Также в результате проведения мероприятий уменьшается количество рабочих мест с ненадлежащими условиями труда, для количественной оценки этого сокращения рассчитывается  $\Delta K$  – «сокращение количества рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% = \frac{178 - 41}{539} \cdot 100\% = 0.254, \quad (3)$$

где  $K_1, K_2$  – «число рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий» [17];

$K_3$  – «общее количество рабочих мест» [17].

Еще одним важным показателем для оценки санитарно-гигиенической эффективности проведенных мероприятий является уменьшение численности сотрудников ( $\Delta\text{Ч}$ ), работающих на рабочих местах, где не выполняются нормативно-гигиенические требования, этот показатель рассчитывается следующим образом [17]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{3145 - 1874}{8728} \cdot 100\% = 14.56\%, \quad (4)$$

где  $\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$  – «численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [17];

ССЧ – среднесписочная численность работников за год, чел [17].

## 8.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Далее рассчитаем ряд показателей, оценивающих социальную эффективность мероприятий по охране труда по нижеследующим формулам [17].

Для оценки частотности травматизма на предприятии рассчитывается «коэффициент частоты травматизма» [17], определим этот коэффициент до проведения мероприятий по охране труда ( $\text{К}_{\text{ч1}}$ ) и после их проведения ( $\text{К}_{\text{ч2}}$ ):

$$\text{К}_{\text{ч1}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс1}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{11 \cdot 1000}{8751} = 1.25, \quad (1)$$

$$\text{К}_{\text{ч2}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс2}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{5 \cdot 1000}{8728} = 0.57, \quad (2)$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс1}}$  и  $\text{Ч}_{\text{нс2}}$  – «число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [17] до и после проведения мероприятий по охране труда соответственно, чел;

ССЧ – среднесписочная численность сотрудников за год, чел [17].

«Коэффициент тяжести травматизма» [17] перед проведением мероприятий по охране труда( $K_{т1}$ ) и после проведения мероприятий( $K_{т2}$ ) вычислим следующим образом [17]:

$$K_{т1} = \frac{D_{нс1}}{Ч_{нс1}} = \frac{453}{11} = 41.18, \quad (3)$$

$$K_{т2} = \frac{D_{нс2}}{Ч_{нс2}} = \frac{162}{5} = 32.4, \quad (4)$$

где  $D_{нс1}$ ,  $D_{нс2}$  – «количество дней нетрудоспособности» [17] по причине несчастных случаев перед проведением мероприятий по охране труда и после их проведения, дн.

Чтобы вычислить «изменение коэффициента частоты травматизма» [17], рассчитаем  $\Delta K_q$ :

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100 = 100 - \frac{0.57}{1.25} \cdot 100 = 54.4, \quad (5)$$

где  $K_{q2}$ ,  $K_{q1}$  – «коэффициент частоты травматизма» [17] до и после осуществления мероприятий;

ССЧ – среднесписочная численность сотрудников за год, чел [17].

Вычислим также «изменение коэффициента тяжести травматизма» [17] ( $\Delta K_t$ ) [17]:

$$\Delta K_t = 100 - \frac{K_{т2}}{K_{т1}} \cdot 100 = 100 - \frac{32.4}{41.18} \cdot 100 = 21.32, \quad (6)$$

где  $K_{т2}$ ,  $K_{т1}$  – «коэффициент тяжести травматизма» [17] до и после внедрения разработанных мероприятий.

Вычислим «уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости» [17] по причине работы в условиях, не отвечающих гигиеническим нормам [17]:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{8 - 3}{8728} \cdot 100\% = 0.06, \quad (7)$$

где  $3_1, 3_2$  – «число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий» [17];

ССЧ – среднесписочная численность сотрудников за год, чел [17].

В результате внедрения мероприятий по охране труда также происходит уменьшение «коэффициента тяжести заболевания» [17]:

$$\Delta K_{3.г.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} = \frac{96543}{14634} - \frac{59878}{11575} = 1.42, \quad (8)$$

где  $D_{31}, D_{32}$  – «количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни» [17] за год, включая заболевания, напрямую не связанные с выполнением профессиональных обязанностей (например, ОРВИ) соответственно до и после внедрения мероприятий;

$K_{31}, K_{32}$  – «количество случаев заболевания» [17] за год, включая заболевания, напрямую не связанные с выполнением профессиональных обязанностей (например, ОРВИ) соответственно до проведения и после проведения мероприятий.

В результате проведения мероприятий работники реже подвергаются профессиональному риску, получают меньшее количество травм и происходит уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости [17]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_{и1} - Ч_{и2}}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{1 - 0}{8728} \cdot 100\% = 0.011, \quad (9)$$

где  $Ч_{и1}$ ,  $Ч_{и2}$  – «численность работников, которые стали инвалидами» [17] до реализации и после реализации мероприятий, чел.;

ССЧ – среднесписочная численность сотрудников за год, чел [17].

«Текучности кадров» [17] по причине ненадлежащих условий труда отмечено не было, следовательно «сокращение текучности кадров» [17] ( $\Delta Ч_n$ ) равно 0 [17]:

$$\Delta Ч_n = \frac{Ч_{п1} - Ч_{п2}}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{0-0}{8728} \cdot 100\% = 0, \quad (10)$$

где  $Ч_{п1}$ ,  $Ч_{п2}$  – «количество работников, уволившихся по собственному желанию» [17] по причине условий труда, не отвечающих гигиеническим нормам до и после проведения мероприятий, соответственно, чел [17];

ССЧ – среднесписочная численность сотрудников за год, чел [17].

Рассчитаем «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности» [17] ( $ВУТ_1$ ,  $ВУТ_2$  – до проведения и после проведения мероприятий по охране труда, соответственно) на 100 работающих за год, возникшие из-за временной утраты сотрудниками трудоспособности [17]:

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot D_{нс1}}{ССЧ_1} = \frac{100 \cdot 453}{8751} = 5.17, \quad (11)$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot D_{нс2}}{ССЧ_2} = \frac{100 \cdot 162}{8728} = 1.82, \quad (12)$$

где  $ВУТ_1$ ,  $ВУТ_2$  – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни » [17];

$D_{нс1}$ ,  $D_{нс2}$  – «количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни » [17];

$ССЧ_1$ ,  $ССЧ_2$  – среднесписочная численность сотрудников за год до и после внедрения мероприятий, соответственно, чел [17];



Чтобы вычислить «фактический годовой фонд рабочего времени» [17] ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) одного сотрудника, нужно из «запланированного фонда рабочего времени» [17] ( $\Phi_{\text{план}}$ ) вычесть «потери времени, связанные с временной утратой трудоспособности» [17] (ВУТ):

$$\Phi_{\text{факт1}} = \Phi_{\text{план1}} - \text{ВУТ}_1 = 201.33 - 5.17 = 196.16, \quad (13)$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = \Phi_{\text{план2}} - \text{ВУТ}_2 = 201.33 - 1.82 = 199.51, \quad (14)$$

где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – «фактический годовой фонд рабочего времени одного рабочего» [17] до осуществления и после осуществления мероприятий по охране труда, дни [17];

$\Phi_{\text{план1}}$ ,  $\Phi_{\text{план2}}$  – «плановый фонд рабочего времени» [17] одного сотрудника до и после осуществления мероприятий по охране труда, дни [17];

где  $\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [17];

Вычислим увеличение «фактического фонда рабочего времени» [17] ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ , дни) одного сотрудника после осуществления мероприятия по охране труда [17]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} = 199.51 - 196.1 = 3.36, \quad (15)$$

где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – годовой «фактический фонд рабочего времени» [17] одного сотрудника, вычисленный до осуществления и после осуществления мероприятий по охране труда, дни [17].

Расчет «высвобождения численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [17] ( $\text{Э}_ч$ ) произведем по следующей формуле [17]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot ССЧ_1 = \frac{5.17 - 1.82}{196.1} \cdot 8751 = 149.49, \quad (16)$$

где ВУТ<sub>1</sub>, ВУТ<sub>2</sub> – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [17];

ССЧ<sub>1</sub> – среднесписочная численность сотрудников за год (до проведения мероприятий по охране труда), чел [17];

Φ<sub>факт1</sub> – годовой «фактический фонд рабочего времени» [17] одного сотрудника до осуществления мероприятий по охране труда, дни [17].

## 8.6 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

Проведенные мероприятия по охране труда оказывают положительное воздействие в том числе и на экономические показатели деятельности предприятия. Ниже мы вычислим показатели экономической эффективности внедренных мероприятий [17]:

Проведенные мероприятия позволяют работникам более эффективно использовать возможности их рабочего места, в результате чего снижается время, затрачиваемое на рабочие операции. Вычислим «прирост производительности труда» [17] (Π<sub>тр</sub>), возникающий в результате снижения затрат времени выполнения рабочих операций по следующей формуле [17]:

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% = \frac{432 - 328.9}{432} \cdot 100\% = 23.86 \%, \quad (1)$$

где t<sub>шт1</sub> и t<sub>шт2</sub> – «суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых)» [17] на выполнение производственных операций до проведения и после проведения мероприятий [17].

Для периодов до и после внедрения мероприятий по охране труда определим «суммарные затраты времени» [17], включающие время на непосредственное выполнение технологических операций, время на уборку рабочего места и время на личные надобности и отдых [17]:

$$t_{шт1} = t_{o1} + t_{ом1} + t_{отл1} = 358.8 + 40.8 + 32.4 = 432, \quad (2)$$

$$t_{шт2} = t_{o2} + t_{ом2} + t_{отл2} = 272.8 + 23.7 + 32.4 = 328.9, \quad (3)$$

где  $t_{шт1}$  и  $t_{шт2}$  – «суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых)» [17] на выполнение производственных операций до проведения и после проведения мероприятий [17];

$t_o$  – время на производство операций, мин. [17];

$t_{ом}$  – время на обслуживание рабочего места, мин [17];

$t_{отл}$  – время для отдыха и личных потребностей, мин [17].

Проведенные мероприятия способствовали сокращению времени на выполнение производственных операций и, следовательно, повышению трудоспособности, что позволило уменьшить необходимое число сотрудников. Вычислим «прирост производительности труда» [17] ( $\Pi_{\text{э}}$ , %) в результате «экономии численности работников» [17]:

$$\Pi_{\text{э}} = \frac{\text{Э}_ч \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Э}_ч} = \frac{149.49 \cdot 100\%}{8751 - 149.49} = 1.74\%, \quad (4)$$

где  $\text{Э}_ч$  – суммарная величина относительного уменьшения (высвобождения) численности сотрудников в результате внедрения всех мероприятий, чел [17].

$\text{ССЧ}_1$  – среднесписочная численность сотрудников за год (до внедрения мероприятий), чел [17].

Теперь рассчитаем среднюю заработную одного работника:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) = 311.17 \cdot 7.2 \cdot 1 \cdot (1 + 0.08) = 2419.65 \text{ руб}, \\ &= 2419.65 \text{ руб}, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $T_{\text{час}}$  – тарифная ставка за час, руб/час [17];

$T$  – длительность одной смены, час [17];

$S$  – «число рабочих смен» [17] за день [17];

$k_{\text{допл}}$  – коэффициент доплат, начисляемый за работу во вредных условиях труда, % [17].

В результате происшествий, на производстве, повлекших травмы сотрудников, предприятие временно (если полученная травма не исключает дальнейшую трудовую деятельность пострадавшего) лишается травмированных работников и выплачивает им материальное обеспечение в период лечения. Вычислим связанные с этим материальные затраты [17]:

$$P_{\text{мз1}} = \text{ВУТ}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \chi \cdot \mu = 5.17 \cdot 2419.65 \cdot 1 \cdot 2 = 25019,18 \text{ руб.}, \quad (6)$$

$$P_{\text{мз2}} = \text{ВУТ}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \chi \cdot \mu = 1.82 \cdot 2419.65 \cdot 1 \cdot 2 = 8807,526 \text{ руб.}, \quad (7)$$

где  $\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [17];

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – средняя заработная одного сотрудника в день, руб [17].

$\mu$  – коэффициент для учета всех составляющих материальных затрат относительно заработной платы [17]. В данном расчете примем коэффициент  $\mu=2$ , поскольку рассматриваемое предприятие относится к металлургической промышленности.

В результате проведения мероприятий уменьшается количество травм работников и снижаются материальные затраты. Рассчитаем «экономии материальных затрат» [17] за год [17]:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} = 25019.18 - 8807.526 = 16211,65 \text{ руб.}, \quad (8)$$

где  $P_{\text{мз1}}$ ,  $P_{\text{мз2}}$  – материальные затраты из-за аварий и инцидентов, повлекших травмы работников до внедрения и после внедрения мероприятий, руб [17].

Рассчитаем среднюю заработную плату одного работника за год [17]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 2419.65 \cdot 206.39 = 499391.56 \text{ руб.}, \quad (9)$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – средний заработок работника за день, руб [17];

$\Phi_{\text{план}}$  – «плановый фонд рабочего времени» [17] одного сотрудника, дни [17];

Определим величину экономии денежных средств за год ( $\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$ ) при снижении затрат на выплату льгот, доплат и компенсаций за выполнение работы во вредных и опасных условиях труда по следующей формуле [17]:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{усл тр}} &= \mathcal{C}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 3145 \cdot 499391.56 - 1874 \cdot 499391.56 = \\ &= 634726672.76 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (10)$$

где  $\mathcal{C}_1$ ,  $\mathcal{C}_2$  – количество сотрудников, работающих во вредных и опасных условиях труда, до внедрения и после внедрения мероприятий, чел;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$  – средний заработок одного работающего за год, руб [17].

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [17] ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется при сокращении численности сотрудников, работающих в неблагоприятных условиях труда, что, соответственно, уменьшает величину денежных средств, необходимых для предоставления льгот, выплаты доплат и компенсаций. Данный вид экономии определяется следующим образом [17]:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл тр}} \cdot t_{\text{страх}} = 634726672.76 \cdot 0.013 = 8251446.74 \text{ руб.}, \quad (11)$$

где  $t_{\text{страх}}$  – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17].

Просуммировав полученные значения для разных видов экономии средств в результате внедрения мероприятий по охране труда, найдем полученный «годовой экономический эффект» [17] ( $\mathcal{E}_r$ ) от данных мероприятий [17]:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} = 16211.65 + 634726672.76 + 8251446.74 = \\ &= 642994331.15 \text{ руб.},\end{aligned}\quad (12)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{мз}}$  – размер «экономии материальных затрат» [17] из-за несчастных случаев за год, руб [17];

$\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$  – годовая экономия денежных средств на предоставление льгот, выплату доплат и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда [17];

$\mathcal{E}_{\text{страх}}$  – годовая экономия отчислений на социальное страхование [17].

Еще одним важным показателем, определяющим экономическую эффективность мероприятий по охране труда, является «срок окупаемости затрат» [17] на проводимые мероприятия ( $T_{\text{ед}}$ , год), он определяет время, в течение которого общий экономический эффект от мероприятий достигнет величины затраченных на мероприятия денежных средств. Вычислим  $T_{\text{ед}}$  по данной формуле [17]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{753443281}{634726672.76} = 1.187,\quad (13)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – размер единовременных затрат на осуществление мероприятий по охране труда, руб [17].

Чем дольше срок окупаемости тем, соответственно, ниже «коэффициент экономической эффективности затрат» [17] ( $E_{ед}$ ), являющийся величиной, обратной сроку окупаемости затрат на осуществленные мероприятия [17]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{1}{1.187} = 0.842, \quad (14)$$

где  $T_{ед}$  – «срок окупаемости затрат» [17], произведенных одновременно на проводимые мероприятия, год [17].

## Заключение

По результатам выполнения бакалаврской работы можно заключить, что состояние безопасности ОУССНР находится на довольно высоком уровне благодаря соблюдению современных стандартов в области обеспечения охраны труда и промышленной безопасности. Однако в отделении имеются участки и рабочие места, условия труда на которых нуждаются в улучшении. В процессе выполнения работы было предложено 2 технологических изменения. Для удаления из рабочей зоны вредных испарений от воронок центрифуг был предложен фильтр для очистки воздуха от твердых и жидких аэрозолей, патент РФ № 2211079, для приведения к нормам температурного режима в производственном помещении на отметке +20.880 была предложена установка трех промышленный кондиционеров высокой производительности (до 120 тыс. м<sup>3</sup>/час), патент РФ номер № 2600899.

Можно отметить высокую экологичность отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования. Соответственно своему назначению отделение не только практически полностью не производит никаких выбросов, но и существенно улучшает экологические показатели всего цеха электролиза никеля. Ранее соли натрия, содержащиеся в сточных водах цеха, в больших количествах скапливались в близлежащих водоёмах, что заметно ухудшало состояние водных ресурсов. После запуска ОУССНР соли стали извлекаться из стоков цеха и реализовываться в качестве товарной продукции.

Строительство объекта происходило в 2015-2016 гг. и при строительстве применялись современные подходы к обеспечению коллективной безопасности, защите работников от аварийных и чрезвычайных ситуаций. В отделении установлены надежные средства противопожарной охраны, функционирует система оповещения работников о пожаре и других аварийных ситуациях.



Отделение утилизации солевого стока никелевого рафинирования структурно входит в состав АО «Кольская ГМК». Предприятие относится к металлургической промышленности и ежедневно на предприятии происходит большое количество процессов, связанных с работой с вредными веществами, зачастую работа происходит в условиях повышенных и пониженных температур, высоких уровней шума и вибрации. Недостаточный уровень механизации часто приводит к психофизиологическим перегрузкам сотрудников. В отчете разработаны мероприятия, позволяющие существенно улучшить условия труда персонала АО «Кольская ГМК», оценены санитарно-гигиенический, социальный и экономический эффекты от их внедрения. Кроме того, были рассчитаны значения страховых показателей, позволяющих определить размер отчислений компании на обязательное социальное страхование сотрудников в следующем финансовом году

. На протяжении последних нескольких лет на предприятии активно внедряются современные стандарты безопасности, что позволило многократно сократить число несчастных случаев на производстве по сравнению с предыдущими двумя десятилетиями. Однако, большое количество действующего оборудования по-прежнему нуждается в модернизации или замене, требуется значительно улучшить существующие методы обеспечения безопасности во многих подразделениях компании, и работа в данном направлении должна активно продолжаться.

## Список используемых источников

1. Натрий серноокислый технический. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]: ГОСТ 6318-77. Утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26 мая 1977 г. N 1345. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200019021> (дата обращения: 11.04.2020)

2. Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]: ГОСТ 4233-77. Утв. Постановлением Госстандарта СССР от 08.04.77 N 882 . URL: [https://standartgost.ru/g/ГОСТ\\_4233-77](https://standartgost.ru/g/ГОСТ_4233-77) (дата обращения: 11.04.2020)

3. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам горной и металлургической промышленности и металлургических производств других отраслей промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.11.2013 N 652н. Зарегистрирован в Минюсте России 31.12.2013 N 30969. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157779/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157779/) (дата обращения: 11.04.2020)

4. Пат. 2211079 Российская Федерация, МПК7 B01D46/52. Фильтр для очистки воздуха от твердых и жидких аэрозолей [Электронный ресурс] / Чебыкин В.В [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие "Электростальское научно-производственное объединение "Неорганика". – № 2002124013/12; заявл. 09.09.2002; опубл. 27.08.2003, Бюл. № 24. URL: [http://www1.fips.ru/registers-doc view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2211079&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/registers-doc view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2211079&TypeFile=html) (дата обращения: 23.04.2020)

5. Основы обеспечения микроклимата зданий [Текст]: учеб. для вузов/ Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. – М. : Издательство ассоциации строительных вузов, 2012. – 200 с.

6. Сеницын В. И., Шуршакова Е. Современные тенденции в проектировании систем теплогаснабжения и вентиляции / В. И. Сеницын, Е. В. Шуршакова // Экология и строительство. – 2015. – №4– С. 15–17.

7. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]: СанПиН 2.2.4.548-96. Утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г., № 21. URL: <https://base.garant.ru/4173106/> (дата обращения: 25.04.2020)

8. Архив погоды в Мончегорске [сайт]. URL: [http://meteo9.ru/архив\\_погоды\\_в\\_мончегорске/yD7X](http://meteo9.ru/архив_погоды_в_мончегорске/yD7X) (дата обращения: 25.04.2020)

9. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 [Текст] / Б. В. Баркалов [и др.]; под ред. Н. Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд. – М. : Стройиздат, 1992.–416 с : ил.

10. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс]: СНиП 2.04.05-91. Утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г. URL: <https://base.garant.ru/2306279/> (дата обращения: 25.04.2020)

11. Пат. 2600899 Российская Федерация, МПК7 F 24 F 3/06. Кондиционер [Электронный ресурс] / Кочетов О. С. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Кочетов О. С. – № 2015151000/12 ; заявл. 27.11.2015 ; опубли. 27.10.2016, Бюл № 30. URL: <http://bankpatentov.ru/node/702285> (дата обращения: 27.04.2020)

12. Административные и бытовые здания [Электронный ресурс]: Строительные нормы и правила. Утв. постановлением Госстроя СССР от 30 декабря 1987 г. N 313. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?>

req=doc&base=ESU&n=30592#08926936917072501 (дата обращения: 28.04.2020)

13. Об утверждении Правил безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора [Электронный ресурс]: Постановление Госгортехнадзора РФ от 5 июня 2003 г. № 48. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/39/39941/#i13681> (дата обращения: 28.04.2020)

14. Якименко Л.М. Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов / Якименко Л.М. – М.: Химия, 1974. – 600 с.

15. О противопожарном режиме (с изменениями на 23 апреля 2020 года) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 года N 390. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 28.04.2020)

16. Об утверждении свода правил "Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации" [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 года N 179. <http://docs.cntd.ru/document/902161593> (дата обращения: 28.04.2020)

17. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 60 с.

18. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №181н. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-01032012-n-181n/> (дата обращения: 29.04.2020)

19. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными

производственными факторами [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н. Зарегистрирован в Минюсте России 29.12.2012 N 26440. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140863/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140863/) (дата обращения: 29.04.2020)

20. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска факторами [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 30.12.2016 N 851н. Зарегистрирован в Минюсте России 18.01.2017 N 45279. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_211247/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/) (дата обращения: 29.04.2020)

21. О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 27.12.2019 N 445-ФЗ. URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-27.12.2019-N-445-FZ/> (дата обращения: 29.04.2020)

22. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 01.08.2012 N 39н. URL: <https://base.garant.ru/70222434/> (дата обращения: 29.04.2020)

23. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2020 год [Электронный ресурс]: Постановление ФСС РФ от 23.05.2019 N 64. Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2019 N 55485. URL: <https://base.garant.ru/70222434/> (дата обращения: 30.04.2020)

## Приложение А

### Технологическая схема отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования

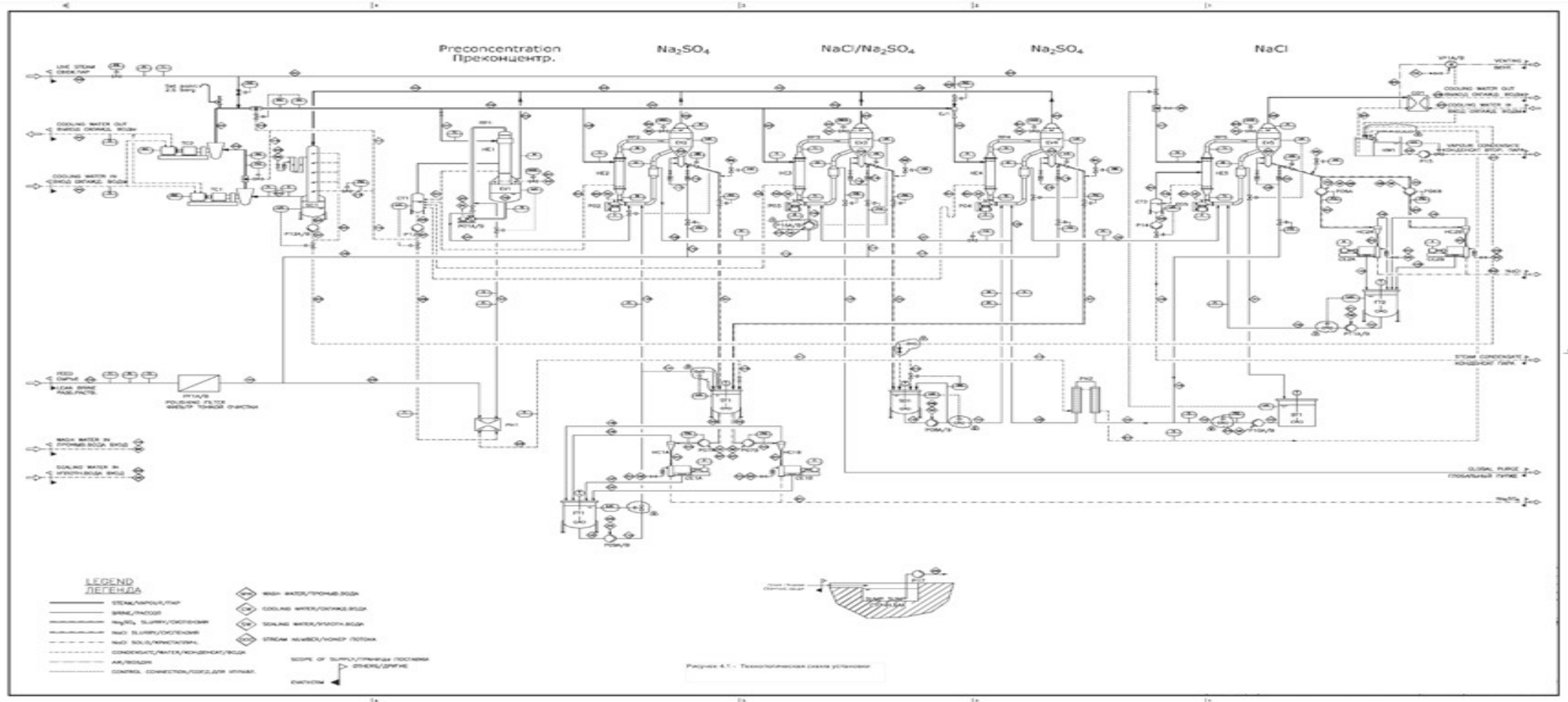


Рисунок А.1 – Технологическая схема отделения утилизации солевого стока никелевого рафинирования

## Приложение Б

### **Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

Таблица Б.1 – «Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17]

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам				
			1 год	2 год	3 год	сумма за три года, предшествующих текущему	текущий год
«Среднесписочная численность работающих» [17]	N	Чел	8731	8609	8751	26091-	8751
«Количество страховых случаев за год» [17]	K	шт.	12	15	11	38-	4
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [17]	S	шт.	11	15	10	36	4
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [17]	T	Дн	457	532	453	1442	83
«Сумма обеспечения по страхованию» [17]	O	млн. руб.	64.28	66.155	68.74.	199.177	70.763
«Фонд заработной платы за год»[17]	ФЗП	млн. руб.	4944,64	5088,88	5287.75	15321,27	5443.37

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам				
			1 год	2 год	3 год	сумма за три года, предшествующих текущему	текущий год
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда»[17]	q11	шт.	539	539	539	1617	539
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда» [17]	q12	шт.	539	539-	539	1617	539
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [17]	q13	шт.	254	202	178	-	41
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [17]	q21	Чел	8237	8115	8267	24619	-



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам				
			1 год	2 год	3 год	сумма за три года, предшествующих текущему	текущий год
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [17]	q22	Чел	8237	8115	8267	24619	7834

## Приложение В

### Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Таблица В.1 – «Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда» [17]

Наименование показателя	Усл.обозн.	Ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [17]	Мі	шт.	25	4
«Общее количество единиц производственного оборудования» [17]	М	шт.	754	754
«Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации» [17]	Бі	шт.	8	2
«Общее число производственных помещений» [17]	Б	шт	65	65
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17]	Кі	РМ	178	41
«Общее количество рабочих мест» [17]	КЗ	РМ	539	539
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17]	Чи	чел.	3145	1874
«Годовая среднесписочная численность работников» [17]	ССЧ	чел.	8751	8728
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве»	Чнс	чел.	11	5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателя	Усл.об озн.	Ед. изме р.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [17]	Днс	Дн	453	162
«Число случаев профессиональных заболеваний» [17]	З	шт.	8	3
«Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни» [17]	Дз	дн.	96543	59878
«Количество случаев заболевания» [17]	Кз	шт.	14634	11575
«Численность работников, которые стали инвалидами» [17]	Чи	чел.	1	0
«Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда» [17]	Чп	чел.	0	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [17]	Фплан	дни	206.39	206.39
«Время оперативное» [17]	t <sub>о</sub>	мин	358.8	272.8
«Время обслуживания рабочего места» [17]	t <sub>ом</sub>	мин	40.8	23.7
«Время на отдых» [17]	t <sub>отл</sub>	мин	32.4	32.4
«Ставка рабочего» [17]	T <sub>чс</sub>	руб/ час	311.17	311.17
«Коэффициент доплат» [17]	k <sub>допл.</sub>	%	8	8
«Продолжительность рабочей смены» [17]	T	час	7.2	7.2
«Количество рабочих смен» [17]	S	Шт	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [17]	μ		2	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателя	Усл.об озн.	Ед. изме р.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17]	тстрах	%	1.3	1.3
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [17].	Ен		0.18	0.18
«Единовременные затраты» [17]	Зед	тыс. руб.	753443,281	-

Приложение Г

**План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [17]**

АО «Кольская ГМК»

(наименование страхователя)

Таблица Г.1 – «План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [17]

№ п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						Всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проведение специальной оценки условий труда.	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда.	1-й квартал 2020 г.	шт.	1	554342,59	554342,59	-	-	-

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Организация прохождения работниками плановых медицинских осмотров.	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда.	3-й квартал 2020 г.	шт.	1	3223879,83		-	3223879,83	-

## Приложение Д

### **Заявление о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными (или) опасными производственными факторами [17]**

Руководителю

ГУ – Мурманского регионального  
Фонда социального страхования  
Российской Федерации  
(наименование территориального органа  
Фонда социального страхования Российской Федерации  
(далее – Фонд))

#### «Заявление

о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [17]

#### Сведения о страхователе:

Акционерное Общество «Кольская горно-металлургическая компания»

(полное наименование страхователя, фамилия, имя, отчество (при наличии) страхователя – физического лица)

«Регистрационный номер страхователя, зарегистрированного в территориальном органе Фонда» [17]:

5	1	0	2	0	5	5	5	5	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

5	1	0	2	1					
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

ИНН

5	1	9	1	4	3	1	1	7	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

«В соответствии с Правилами финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, утвержденными приказом Минтруда России от 10 декабря 2012 г. № 580н (зарегистрирован Минюстом России 29 декабря 2012 г. № 26440), с изменениями, внесенными приказами Минтруда России от 24 мая 2013 г. № 220н (зарегистрирован Минюстом России 2 июля 2013 г. № 28964), от 20 февраля 2014 г. № 103н (зарегистрирован Минюстом России 15 мая 2014 г. № 32284) (далее – Правила), прошу разрешить финансовое обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (далее – финансовое обеспечение предупредительных мер), согласно представленному плану финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (далее – план финансового обеспечения предупредительных мер)» [17].

## Продолжение Приложения Д

«Обязуюсь обеспечить целевое использование средств на финансовое обеспечение предупредительных мер за счет сумм страховых взносов, ежеквартально представлять в» [17]

Филиал №1 Мурманского регионального отделения Фонда социального страхования  
Российской Федерации

(наименование территориального органа Фонда по месту регистрации)

«отчет по установленной форме и документально подтвердить обоснованность произведенных расходов, осуществлять контроль за объемом средств, направленных на финансовое обеспечение предупредительных мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц (сверх ежегодного оплачиваемого отпуска)» [17].

«К заявлению прилагаются следующие документы» [17]:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер в 20 20 году [17];
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда, и (или) копия (выписка из) коллективного договора (соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников) [17];
- 3) другие документы [17].
  1. Копия договора № 142 от 19.11.2019 с АНО «Центр охраны труда» о проведении СУОТ, СУОТ проводится для 115 рабочих мест, стоимость 554342,59 руб.
  2. Копия приказа № 315 от 15.11.2019 о создании комиссии о создании комиссии СУОТ.
  3. Копия договора № 171 от 15.01.2020 с ГОАУЗ «Мончегорская центральная районная больница» на проведение медицинских периодических осмотров.
  4. Копия списка работников АО «Кольская ГМК», направляемых на медицинские периодические осмотры в 2020 году.
  5. Копия лицензии № ЛО-51-01-002212, предоставлена 20.11.2019 ГОАУЗ «Мончегорская центральная районная больница» на осуществление медицинской деятельности.

АО «Кольская ГМК»  
(наименование страхователя)

(подпись)

Рыбченко Д.С.  
(Ф.И.О.)

0 2 2 г  
“27 ” Апреля 20 20 .

М.П.