

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения
институт
Техносферная безопасность горного и металлургического производства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Коростовенко
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

20.03.01 – Техносферная безопасность
код – наименование направления

Разработка мероприятий по снижению заболеваемости
в ОАО «РУСАЛ - Красноярск» путем повышения эффективности
охраны труда
тема

Руководитель	_____	канд. техн. наук, доцент	<u>С.Г. Шахрай</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Г.В. Масловская</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка мероприятий по снижению заболеваемости в ОАО «РУСАЛ – Красноярск» путем повышения эффективности охраны труда» содержит 59 страниц текстового документа, иллюстративный материал в виде 13 слайдов.

Объект исследования – ОАО «РУСАЛ – Красноярск»

Предмет исследования - Состояние охраны труда на ОАО «РУСАЛ – Красноярск»

Цель исследования: Разработка рекомендаций и мероприятий, обеспечивающих снижение заболеваемости в ОАО РУСАЛ Красноярск.

Для достижения цели были приняты к решению следующие задачи:

- изучить причины возникновения профессиональных заболеваний;
- проанализировать данные по профессиональным заболеваниям предприятия ОАО "РУСАЛ";
- определить основные направления профилактики профессиональных заболеваний;
- разработать и предложить мероприятия по предупреждению заболеваний на производстве.

Проанализировав профессиональные заболевания на предприятии ОАО «РУСАЛ – Красноярск» и выявив основные причины заболеваний были предложены мероприятия, направленные на предупреждение профессиональных заболеваний и сохранение жизни и здоровья рабочих путем профилактики рабочих основных заболеваний, модернизации оборудования и введения генетического, биохимического, физиологического тестирования.

Результатом предложенных мероприятий является значительное снижение профессиональных заболеваний.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Характеристика природно – промышленного комплекса Красноярск	7
1.1. Расположение объекта и климатические характеристики расположения объекта	7
1.2 Ветровая характеристика	8
2. Технологическая характеристика производственного объекта	11
2.1 Общие сведения о предприятии	11
2.2 Сырьевая база ОАО РУСАЛ Красноярск.....	13
2.3 Характеристика основных технологий производственного объекта	14
2.4. Качественно-количественная характеристика отходов всех видов.....	15
3. Охрана труда на предприятии	16
3.1. Инструктажи по охране труда.....	18
3.1.1. Вводный инструктаж.....	18
3.1.2. Первичный инструктаж на рабочем месте.....	19
3.1.3. Повторный инструктаж.....	21
3.1.4. Внеплановый инструктаж	22
3.1.5. Целевой инструктаж.....	23
4. Факторы производственной среды и трудового процесса.....	23
5. Токсикологическая характеристика вредностей, присутствующих в воздухе рабочей зоны.....	30
5.1. Фтористый водород	30
5.2. Тетрафторид углерода CF_4	32
5.3. Дикарбонгексафторид C_2F_6	32
5.4. Тетрафторсилан (четырёхфтористый кремний) SiF_4	32
5.5. Гексафторалюминат натрия (криолит) Na_3AlF_6 или $3NaF \cdot AlF_3$	33
5.6. Фторид алюминия AlF_3	34
5.7. Фторид натрия NaF	34
5.8. Фторид кальция CaF_2	35

5.9. Фторид магния MgF_2	38
5.10. Оксид алюминия (глинозем) Al_2O_3	38
5.11. Смолистые вещества и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).....	39
6. Анализ профессиональной заболеваемости	43
6.1. Характеристика и профилактика основных заболеваний.....	45
6.1.1. Пылевой бронхит, токсико-пылевой бронхит	45
6.1.2. Нейросенсорная тугоухость	46
6.1.3. Вибрационная болезнь.....	46
6.1.4. Пневмокониоз	47
6.1.5. Радикулопатия.....	47
6.1.6. ХОБЛ	48
7. Предупреждение заболеваний на производстве.....	48
8. Меры по снижению заболеваний на ОАО «Русал».....	52
8.1. Улучшение охраны труда на производстве с помощью дистанционного обучения	52
8.2. Биологическая профилактика.....	53
8.3. Модернизация оборудования	54
8.4. Профилактика профзаболеваний	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	58

Введение

К профзаболеваниям относят заболевания, возникающие в процессе трудовой деятельности и постоянного влияния негативных основных факторов: химические, физические и биологические.

К химическим факторам можно отнести: кислоты, газы, синтетические моющие средства, химические вещества и смеси которые получают химическим синтезом и для контроля содержания которых используют методы химического анализа.

В структуре профессиональной заболеваемости первое место занимает профессиональная патология, связанная с воздействием производственных физических факторов. К ним относят: температуру, влажность воздуха, вибрация, радиация, электромагнитные и звуковые колебания, ультразвук, инфразвук, электромагнитные излучения превышающие предельно-допустимые значения— это основные физические факторы, влияющие на здоровье человека.

Биологические производственные факторы влияющие на здоровье человека оказывают комплексное воздействие, к ним относят: вирусы, паразиты, бактерии, микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах, патогенные микроорганизмы - возбудители инфекционных заболеваний.

ОАО «РУСАЛ Красноярск» является вредным производством 3 класса опасности; в основном, характеризуется такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической патологии.

Перечень факторов производственной среды и трудового процесса, воздействующих на работников, их фактические уровни, степени превышения по отношению к предельно-допустимым значениями,

свидетельствуют о прямой причинно-следственной связи профессиональной заболеваемости с условиями труда.

Поэтому данная тема работе очень актуальна, так как наш научно - технический и экономический прогресс набирает новые высоты, но к сожалению усугубляет существующие угрозы здоровью и профессиональные заболевания человека.

Цель выпускной работы: разработка рекомендаций и мероприятий, обеспечивающих снижение заболеваемости в ОООО РУСАЛ Красноярск),.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- изучить причины возникновения профессиональных заболеваний;
- проанализировать данные по профессиональным заболеваниям предприятия ОАО "РУСАЛ";
- определить основные направления профилактики профессиональных заболеваний;
- разработать и предложить мероприятия по предупреждению заболеваний на производстве.

1. Характеристика природно – промышленного комплекса Красноярск

1.1. Расположение объекта и климатические характеристики расположения объекта

ОАО «Русал Красноярск» расположен по адресу: г., ул. Пограничников, д. 40 (рис. 1)

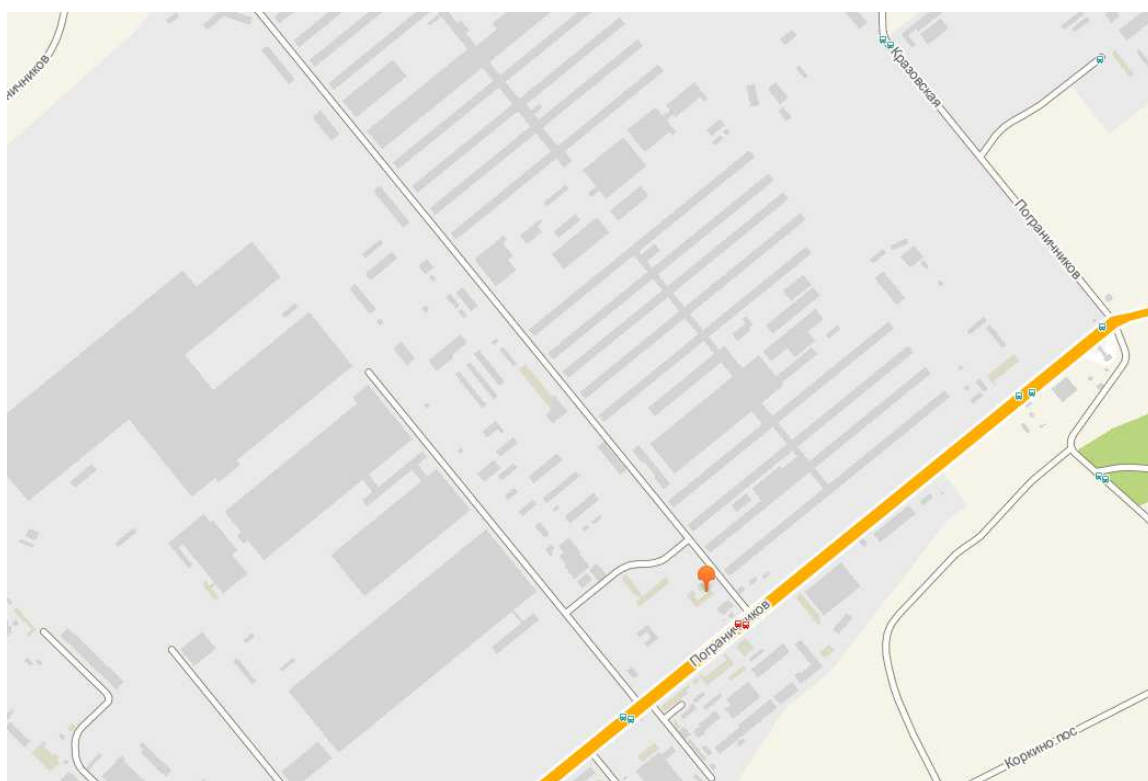


Рисунок 1 - Расположение на карте ОАО "Русал"

Данное предприятие расположено в зоне континентального климата с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. В течение всего года на территории Красноярска наблюдаются температурные инверсии. Наибольшая их повторяемость приходится на зимний период и составляет 84-88%, а наименьшая - в весеннее время, которая составляет 46%.

Город Красноярск характеризуется неблагоприятными метеорологическими условиями, способствующими накоплению токсичных примесей в атмосфере, определяющими уровень ее загрязнения и влияющими на ее рассеивающую способность.

Промплощадка ОАО «Русал-Красноярск» имеет ровный рельеф с незначительным уклоном в сторону реки Енисей и характеризуется средней интенсивностью смыва осадков. Расположение промплощадки благоприятное, так как ветры с завода на город имеют наименьшую направленность, следовательно, выбросы предприятия оказывают наименьшее влияние на загрязнение воздушной среды города Красноярска.

Производственный комплекс ОАО «РУСАЛ Красноярск» состоит из 25 корпусов электролиза, 3 литейных отделений и отделения производства анодной массы.

1.2 Ветровая характеристика

Режим ветра связан с изменением времени года, а так же с распределением атмосферного давления.

В течение года по району преобладают ветры западного направления, наибольшая повторяемость которых приходится на весну и осень и оставляет 63-66%. Годовое количество штилей в среднем составляет - 22. В городе направление долины Енисея совпадает с преобладающим направлением ветра, повторяемость юго-западных ветров очень велика.

В течение всего года, в январе повторяемость этих ветров вместе с западными составляет 80%. Наименьшей изменчивостью в течение года отличаются ветры северного, юго-восточного и южного направлений.

В таблице №1 приводятся среднемесячные и годовая скорости ветра. В течение суток максимум скорости ветра наблюдается с 13-16 часов.

Таблица 1 - Среднемесячная и годовая скорость ветра

Характеристика	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Скорость ветра	2,8	2,6	2,8	3,1	3,0	2,4	1,8	1,8	2,3	3,0	3,3	3,0	2,7

В среднем за год туманных дней 32, из них 21 в холодный период октября и марта. Суммарная продолжительность туманов в среднем 141 ч/год. На рисунке №2 показана ветровая характеристика с указанием направлений ветра по румбам, на рисунке №3 – «роза ветров», преобладающих в месте расположения предприятия.

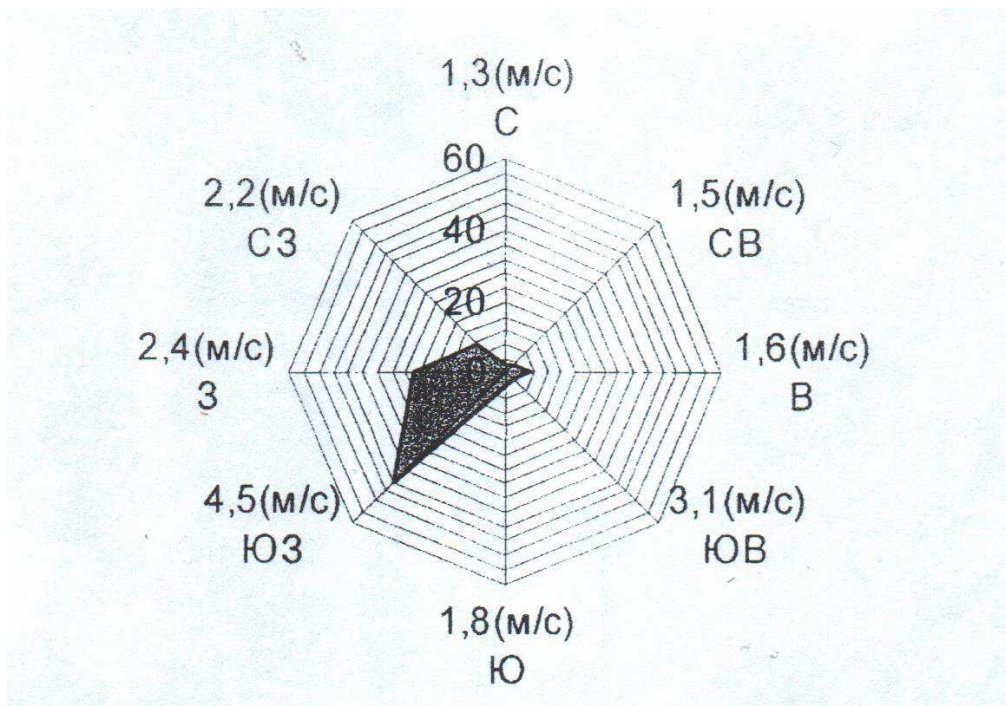


Рисунок 2 - Повторяемость направлений ветра по румбам, (%)

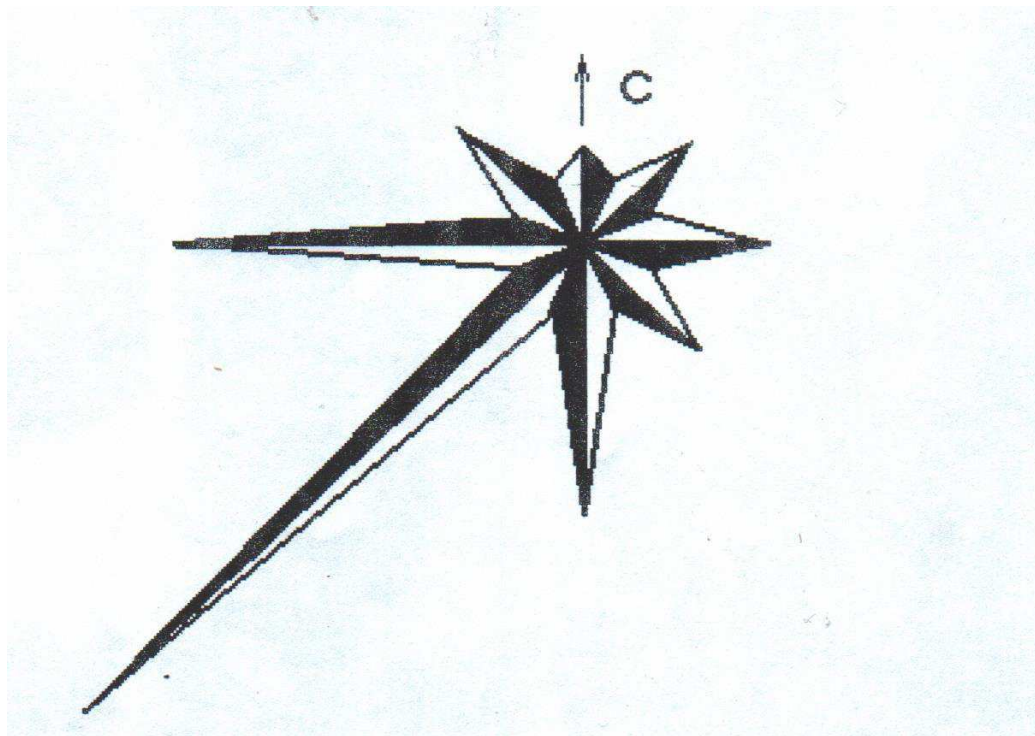


Рисунок 3 – Роза ветров г. Красноярск

Преобладающими направлениями ветра являются: юго-западное и западное (табл. №2).

Таблица 2 - Ветровая характеристика г. Красноярск

Показатель	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Повторяемость ветра по направлениям, %	3	5	5	2	15	45	21	4	16

Среднегодовая повторяемость северо-восточного направления ветра, при котором возможен перенос выбросов производства за город, составляет всего 3%, причем наибольший среднемесячный процент не превышает 4%, что свидетельствует о благоприятном расположении завода по отношению к жилым районам города. Среднегодовая скорость ветра 2-3 м/с.

2. Технологическая характеристика производственного объекта

2.1 Общие сведения о предприятии

Основным видом деятельности ОАО «Русал – Красноярск» является производство первичного алюминия путем электролиза криолитно-глиноземных расплавов, с последующим получением из алюминия – сырца сплавов, лигатур, полуфабрикатов из металлов сплавов.

Красноярский алюминиевый завод - один из крупнейших в мире производителей алюминия и глинозема. Готовую продукцию завод поставляет отечественным предприятиям и ряду зарубежных стран. Компания РУСАЛ создана в 2000 году. В марте 2007 года в результате объединения РУСАЛа и СУАЛа с глиноземными активами швейцарской Glencore была образована Объединенная компания РУСАЛ. Активы РУСАЛа расположены в 13 странах на пяти континентах. В состав компании входят 10 алюминиевых и 7 глиноземных заводов, 5 предприятий по добыче бокситов, 3 завода по производству порошковой продукции, 2 предприятия по производству кремния, 4 фольгопрокатных предприятия, 2 криолитовых и 1 катодный завод. На долю компании в 2016 году приходилось 6,2% мирового производства алюминия и 6,5% мирового производства глинозема. Ключевые отрасли-потребители: транспортная, строительная, упаковочная. Компания владеет собственными технологиями электролиза РА-300, РА-400 и РА-500. В настоящий момент РУСАЛ ведет разработку технологии инертного анода.

ОАО «Русал - Красноярск» является одной из главных экспериментальных площадок для внедрения инновационных разработок РУСАЛа.

Выпускаемая продукция: первичный алюминий, алюминиевые сплавы (в слитках, мелкой и Т-образной чушке), алюминий высокой чистоты.

Мощность производства 1 024 000 тонн алюминия в год.

Имеющиеся сертификаты:

- ISO 14001:2004 (международный стандарт системы экологического менеджмента);
- ISO 9001, ISO/TS 16949 (международный стандарт системы качества);
- OHSAS 18001 (международный стандарт системы охраны труда и промышленной безопасности);
- ISO/TS 16949 (продукция для автомобильного сектора).

ОАО «РУСАЛ Красноярск» включает в себя основные, вспомогательные и обслуживающие подразделения, за каждым из которых закреплен набор функций, обеспечивающий реализацию деятельности предприятия.

К основным подразделениям относятся:

Электролизное производство - осуществляет непосредственно получение первичного алюминия технической чистоты электролитическим способом и высокой чистоты методом рафинирования. Основной единицей технологического оборудования является – электролизер.

Анодное производство - осуществляет производство анодной массы, требуемой для формирования углеродистого тела анода на электролизере.

Литейное производство - осуществляет производство продукции из первичного алюминия и сплавов на его основе в виде мелкой, Т-образной чушки и плоских слитков.

Вспомогательные и обслуживающие подразделения предприятия обеспечивают нормальную, бесперебойную работу основных подразделений, в частности, обеспечение энергоресурсами всех подразделений предприятия осуществляет Служба главного энергетика, отгрузку готовой продукции, снабжение предприятия товароматериальными ценностями и перевозку грузов осуществляют подразделения Коммерческой дирекции, оценку качества сырья и готовой продукции осуществляет Дирекция по экологии и качеству. В конце 2016 года Дирекция по экологии и качества прошла

реструктуризацию в Службу качества и Дирекцию по экологии и охране труда и промышленной безопасности «СК, ДпЭ,ОТиПБ»).

Координацию и контроль бизнес процессов осуществляют подразделения управления предприятием, основные из которых - Финансовая дирекция, Дирекция по персоналу и защите ресурсов.

Электролизное производство состоит из 21 корпуса электролизеров с самообжигающимися анодами с верхним токоподводом (ВТ), 3-х корпусов с обожженными анодами (ОА) и корпуса №25 (АВЧ), где производится алюминий – сырец.

2.2 Сырьевая база ОАО РУСАЛ Красноярск

Основным сырьем для производства алюминия является глинозем, который поступает на предприятие с Ачинского глиноземного комбината. Используемый глинозем соответствует ГОСТ 30558-98 и отвечает следующим требованиям:

- находится в виде кристаллов, быстро растворяющихся в электролите;
- имеет минимальную влажность
- содержит минимальное количество примесей.

Основным элементом используемых на предприятии электролитов являются фтористые соли, криолит и трифторид алюминия. Поставка трифторида алюминия идет из Полевского или других заводов, что входят в состав РУСАЛа . Сырьем для изготовления анодов служат прокаленный кокс - наполнитель (70-80%) и связующий пек (30-20%). Анодную массу производят на территории завода в цехе анодной массы, который выпускает "жирный", "полусухой" и "сухой" аноды. Цена на электроэнергию - важная составляющая себестоимости алюминия. Красноярский алюминиевый завод является электропотребителем первой категории, так как перерыв в электроснабжении влечет за собой значительный ущерб, вызванный длительным расстройством сложного технологического процесса

и массовым браком продукции с выходом из строя на длительное время электролизных ванн. Поэтому системы электроснабжения завода должны обеспечивать надежное и бесперебойное снабжение электроэнергией. Алюминий - наиболее экологичный металл, так как его производство наносит меньший вред окружающей среде, чем производство других металлов. Чистота сверхчистого готового металла - 99,99%. Он используется в производстве компьютерных жестких дисков, мобильных телефонов, электронной техники, а так – же в аэрокосмической и оборонной промышленности.

2.3 Характеристика основных технологий производственного объекта

В рамках масштабной экологической модернизации, реализованной в 2004-2009 годах, ОАО «РУСАЛ Красноярск» был переведен на технологию сухого анода, оснащен системами автоматической подачи глинозема и установками сухой очистки газов. Осуществление программы позволило снизить выбросы фтористого водорода в 1,5 раза, смолистых веществ - в 2,7 раза, бенз(а)пирена - в 2,5 раза.

На заводе продолжается второй этап модернизации, который завершится в 2018 году. Он включает в себя перевод электролизёров на экологически приемлемую технологию «Экологический Содерберг», увеличение эффективности ГОУ прокалочных комплексов в производстве анодной массы. Комплекс природоохранных мероприятий в 2015 году позволил снизить объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Красноярска на 1,3%. Завершается проект по увеличению эффективности газоочистного оборудования прокалочных комплексов производства анодной массы.

После окончания второго этапа модернизации планируется достичь снижения валовых выбросов на 39%. Значительную часть ПДС, выпускаемой КрАЗом, составляют деформируемые сплавы.

ОАО «РУСАЛ Красноярск» завершил строительство нового литейного комплекса по производству цилиндрических слитков диаметром от 203 до 457 мм.

В одном из корпусов работает экспериментальный участок для испытания технологии инертного анода.

Производство алюминия крайне энергозатратный процесс, требующий свободный доступ к мощным источникам электроэнергии. Для предприятия КрАЗ таким источником служит Красноярская ГЭС, являющейся самой мощной ГЭС России.

2.4. Качественно-количественная характеристика отходов всех видов

В цехах № 1,2,3 осуществляется электролизное производство алюминия. Полученный в соответствии с технологическими регламентами предприятия алюминий перевозится в электролитейное отделение 13 цеха на дальнейшую переработку.

В цехе анодной массы (ЦАМ) изготавливают анодную и подовую массы для самообжигающихся анодов электролизеров.

В электролитейных отделениях производится товарный алюминий в виде слитков Т - образных чушек.

Блоки вспомогательного обслуживания электролизных цехов осуществляют текущий ремонт электролизеров и оборудования необходимого для процесса электролиза.

Энергоцех занимается обслуживанием и ремонтом всех энергетических систем завода.

Цех ремонта дизельной техники занимается ремонтом и техническим обслуживанием дизельной техники.

Основная деятельность цеха производств фтористых солей (ЦПФС)

- растворы пенных аппаратов и скрубберов перекачиваются на шламовое поле, большая часть идет на производство регенерационного криолита в ЦПФС;

- лом черных и цветных металлов собирается в две мульды, откуда лом черных металлов вывозится на скрап-участок ЦПО, лом цветных металлов – на склад.

В результате работы всех цехов получают отходы: отработанная футеровка (ОФ) образуется при кап. ремонте электролизеров, литейных ковшей, печей прокаливания кокса. Угольная часть отработанной футеровки электролизеров отгружается на сталеплавильные заводы, огнеупорная часть ОФ печей прокаливания кокса и ковшей используется для производства крупки, используемой в качестве выравнивающего барьерного слоя при кап. ремонте электролизеров, остальное захоранивается на полигонах;

3. Охрана труда на предприятии

В соответствии с основными направлениями работы на отдел охраны труда ОАО «РУСАЛ-Красноярск» возлагаются следующие функции:

- выявление опасных и вредных производственных факторов;

- проведение анализа состояния и причин травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний работников;

- оказание помощи подразделениям ООО «РУСАЛ-Красноярск» в организации проведения замеров параметров опасных и вредных факторов при аттестации рабочих мест по условиям труда, оценке травмобезопасности производственного оборудования, устройств, машин и механизмов на соответствие требованиям охраны труда и промышленной безопасности;

- проведение совместно с руководителями структурных подразделений ОАО «РУСАЛ-Красноярск» и уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда трудового коллектива проверок, обследований технического состояния здания, сооружения, оборудования на соответствие их требованиям правил и норм по охране труда промышленной безопасности, эффективности работы вентиляционных систем, санитарно-технических устройств, средств коллективной и индивидуальной защиты;

- разработка мероприятий по предупреждению несчастных случаев и профессиональных заболеваний, улучшению условий труда, а также планов мероприятий, направленных на устранение нарушений правил безопасности труда, отмеченных в предписаниях органов надзора и контроля;

- разработка планов мероприятий по ликвидации аварий и инцидентов и их последствий;

- участие в расследовании несчастных случаев, происшедших на объектах ОАО «РУСАЛ-Красноярск»;

- разработка программы и проведение вводного инструктажа по охране труда со всеми вновь принятыми на работу в ОАО «РУСАЛ-Красноярск»;

- оказание методической помощи по организации и проведению инструктажей; первичного на рабочем месте, повторного, внепланового и целевого;

- участие в организации проведения обучения и проверке знаний по охране труда и промышленной безопасности работников ОАО «РУСАЛ-Красноярск»;

- согласование проектов нормативно-технической документации; инструкций по охране труда, стандартов безопасности труда, перечней профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, и др.;

- подготовка заключений по договорам на экспериментальные, научно-исследовательские работы, проводимые в ОАО «РУСАЛ-Красноярск», на предмет возможности их проведения;

- составление отчетов по охране труда в соответствии с установленными формами и сроками;

- рассмотрение писем, заявлений и жалоб работников по вопросам охраны труда, подготовка предложений генеральному директору ОАО «РУСАЛ-Красноярск» по устранению указанных в них недостатков в работе и ответов заявителям;

- контроль за соблюдением требований охраны труда и производственной санитарии в подразделениях предприятия.

В соответствии с Постановлением Минтруда России №1/29 от 13.01.2003 г., работники и руководители всех организаций и предприятий должны проходить обучение и проверку знаний по охране труда.

3.1. Инструктажи по охране труда

По характеру и времени проведения инструктажи по охране труда и промышленной безопасности подразделяются на:

- вводный
- первичный
- повторный
- внеплановый
- целевой

3.1.1. Вводный инструктаж

Все принимаемые на работу лица, а также командированные в филиал работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений, проходящие в филиале производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности филиала, проходят вводный инструктаж.

Вводный инструктаж проводит работник ООТ, ПБ и Э филиала, он же проводит противопожарный инструктаж Программе вводного противопожарного инструктажа.

Проводящий вводный инструктаж специалист регистрирует его проведение в:

- «Журнале регистрации вводного инструктажа» (Журнал хранится в ООТ, ПБ и Э);

- «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте рабочему» (индивидуальном для каждого рабочего, принятого на постоянной основе или на период более 6 месяцев;

- «Журнале регистрации вводного инструктажа по пожарной безопасности» (Журнал хранится в ООТ, ПБ и Э);

- документе (приказе) о приёме на работу каждого работника.

Ответственность за ведение и правильное заполнение «Журнала регистрации инструктажа на рабочем месте рабочему» возлагается на непосредственного руководителя (мастера, менеджера), в подчинении которого находится рабочий.

3.1.2. Первичный инструктаж на рабочем месте

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводят:

- всем поступающим на работу в подразделение (отдел, цех, проект, участок), включая работников, выполняющих работу на условиях срочного трудового договора или принятых на период выполнения сезонных работ;

- работникам филиала, переводимым в установленном порядке из одного структурного подразделения (цеха) в другое, либо работникам, которым поручается выполнение новой для них работы; - командированным работникам сторонних организаций; - обучающимся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящих производственную

практику; - другим лицами, участвующим в производственной деятельности подразделения;

- специалистам (менеджерам), использующим в своей работе персональные компьютеры.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводит руководитель работ (мастер участка, отделения, начальник отдела), в подчинение которого находится рабочий (специалист), с целью получения конкретных знаний инструктируемым для безопасного выполнения производственного задания или работе с использованием персонального компьютера.

Программы проведения первичного инструктажа на рабочем месте разрабатываются на основе типовой программы, согласовываются с профсоюзным комитетом подразделения, со специалистом ООТ, ПБ и Э филиала, курирующим данное подразделение, и утверждаются руководителем подразделения (цеха, проекта). Программу проведения первичного инструктажа для специалиста (менеджера), использующего в работе персональный компьютер, утверждает директор дирекции (по принадлежности).

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником или учащимся-практикантом индивидуально с практическим показом безопасных приёмов и методов выполнения работ.

При изложении требований безопасности лицу, проводящему инструктаж, необходимо отразить ведение технологических процессов, как в нормальном режиме, так и в возможных случаях отклонений от нормы.

После проведения инструктажа на рабочем месте вновь принятый рабочий проходит стажировку от 2 до 10 смен под руководством мастера и закрепленного за ним опытного рабочего. Продолжительность стажировки определяется характером работы и квалификацией работника, указывается в программе обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ по каждой профессии рабочего.

3.1.3. Повторный инструктаж

Периодичность проведения повторного инструктажа для рабочих филиала устанавливается один раз в квартал.

Повторный инструктаж проходят все рабочие филиала независимо от квалификации, образования, стажа, продолжительности трудового договора, характера выполняемой работы в установленные сроки: с первого по пятнадцатое число января, апреля, июля и октября месяцев каждого года. При установлении в январе каникулярных дней срок начала проведения инструктажа переносится на первый день выхода на работу персонала и устанавливается продолжительностью не менее 7 рабочих дней.

Специалисты (менеджеры), использующие в своей работе персональный компьютер, проходят повторный инструктаж один раз в полугодие.

За две недели до начала повторного инструктажа отделом ОТ, ПБ и Э издается приказ о его проведении;

Вновь поступившие рабочие и специалисты независимо от времени поступления на работу проходят повторный инструктаж наравне со всеми работниками в установленные в филиале сроки.

Инструктаж проводится на рабочих местах с показом безопасных приёмов работы и безопасной организации рабочего места. Во время проведения повторного инструктажа проводящему инструктаж (мастеру) необходимо:

- возобновить в памяти работника основные требования инструкций по охране труда, производственных инструкций и способы безопасного выполнения работ;

- произвести разбор обстоятельств несчастных случаев и причин нарушений требований инструкций по охране труда и производственных инструкций, имевших место в Компании, в подразделениях филиала или в данном цехе за период между инструктажами;

- провести опрос инструктируемых с целью проверки усвоения работающими знаний безопасных способов выполнения работ и требований инструкций.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается. Он обязан вновь пройти инструктаж в сроки, установленные проводившим инструктаж.

3.1.4. Внеплановый инструктаж.

Внеплановый инструктаж по охране труда проводится:

- при вводе в действие новых или переработанных в установленном порядке инструкций по охране труда и производственных инструкций, а также изменений к ним;

- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;

- при нарушении работниками требований охраны труда или промышленной безопасности;

- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля;

- при перерывах в работе более чем 30 календарных дней; - по решению (приказу) работодателя, предписанию работников ООТ, ПБ и Э филиала.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяется в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения, инструктаж проводят по инструкциям по охране труда и производственным инструкциям.

3.1.5. Целевой инструктаж.

Целевой инструктаж по охране труда проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по профессии (погрузка, выгрузка запасных частей и материалов, уборка территории, разовые работы вне подразделения (цеха), участка и т.п.);
- ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и другие документы, при этом проведение инструктажа фиксируется в данном документе;
- при проведении экскурсий в подразделение (цех) филиала.

В случае проведения экскурсии целевой инструктаж проводится всей группе, расписывается в «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте подразделения» о прослушанном инструктаже руководитель группы. Во всех других случаях инструктаж проводится индивидуально

4. Факторы производственной среды и трудового процесса

Условия труда в основных и вспомогательных производственных подразделениях ОАО «РУСАЛ Красноярск» обусловлены спецификой пирометаллургических процессов в электролизных, литейных, анодном производствах, при которых на работников воздействует целый комплекс химических и физических факторов, тяжести трудовых процессов, уровни которых превышают предельно-допустимые значения.

При анализе профессиональной заболеваемости по ОАО «РУСАЛ Красноярск» установлены контингенты работников, наиболее подверженные патологии, связанной с производственной деятельностью. Так, наиболее многочисленной профессиональной группой, в которой зарегистрировано наибольшее число случаев профессиональных заболеваний, являются

электролизники расплавленных солей, составляют более половины всех установленных случаев профессиональных заболеваний за период с 2006 по 2015 г. (56,3%). Следующей по числу установленных случаев профессиональных заболеваний является группа работников связанных с обслуживанием электролизного производства – анодчики в производстве алюминия, составляют около 15% от общего числа случаев за указанный период. Далее по рангу следуют литейщики цветных металлов, число составляет 7,1% случаев от их общего числа. Четвертыми в ранжировании являются машинисты штыревых кранов, занятые на обслуживании электролизеров, с удельным весом 6,4%. Пятыми с 3-мя установленными случаями (2,1%) являются электрослесари-контактчики, занятые в электролизном производстве.

Число установленных случаев профессиональных заболеваний наиболее подверженным профессиональным группам за 2006-2015 г.г. представлено в табл. №3.

Таблица 3 - Число установленных профессиональных заболеваний по профессиям 2006-2015 г.г

№ п/п	Наименование профессии, специальности	Число установленных случаев по профессии, специальности	Установленные диагнозы профессиональных заболеваний	Число установленных случаев по диагнозам
1.	электролизник расплавленных солей	80	пылевой бронхит, токсико-пылевой бронхит, ХОБЛ	41
			бронхиальная астма	10
			нейросенсорная тугоухость	9
			пневмокониоз	1
			вибрационная болезнь	1
			подострое тепловое поражение	1
			радикулопатия	1

№ п/п	Наименование профессии, специальности	Число установленных случаев по профессии, специальности	Установленные диагнозы профессиональных заболеваний	Число установленных случаев по диагнозам
2.	анодчик в производстве алюминия	21	хронический бронхит, токсико-пылевой бронхит	6
			нейросенсорная тугоухость	5
			бронхиальная астма	2
			радикулопатия	1
			рак	1
3.	литейщик цветных металлов	10	профессиональный бронхит, токсико-пылевой бронхит, ХОБЛ	4
			нейросенсорная тугоухость	3
			бронхиальная астма	1
4.	машинист штыревого крана	9	токсико-пылевой бронхит, ХОБЛ	3
			бронхиальная астма	1
			рак	1
			нейросенсорная тугоухость	1
5.	электрослесарь-контактчик	3	токсико-пылевой бронхит	2
			бронхиальная астма	1
6.	машинист крана	2	бронхиальная астма	1
			вибрационная болезнь	1
7.	резчик на пилах, ножовках и станках	2	нейросенсорная тугоухость	2

В литейном производстве ОАО «РУСАЛ Красноярск» наибольшее гигиеническое значение имеет химический фактор производственной среды, воздействие веществ с остронаправленным механизмом действия, раздражающего действия – соединений фтора (гидрофторид, криолит), оксида углерода. Из перечня физических факторов наиболее неблагоприятное воздействие имеет виброакустический фактор, превышающий предельно-допустимые уровни.

В соответствии с указанными данными, по 4 профессиональным группам, занятым в электролизном производстве патология, связанная с воздействием химического фактора, составляет 83,2% от общего числа случаев, установленных в данных группах; профессиональные заболевания от воздействия физических факторов составляют 15%, от тяжести трудового процесса 1,8%.

Перечень факторов производственной среды и трудового процесса, их уровни по результатам производственного контроля в анализируемых группах профессий за 2008-2015 г.г. представлены в табл. № 4.

Таблица 4 - Факторы производственной среды за 2008-2015 г.г.

Наименование фактора производственной среды, ПДУ	Годы							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Электролизники расплавленных солей								
Гидрофторид, ПДК _{м.р.} 0,5 мг/м ³	1,5	1,6	1,78	1,34	1,1	1,41	1,37	0,4
Гидрофторид, ПДК _{с.с.} 0,1 мг/м ³	1,28	1,03	-	-	-	-	1,05	0,4
Криолит, ПДК _{м.р.} 1,0 мг/м ³	1,4	1,42	1,45	1,18	1,7	1,19	0,8	0,64
Криолит, ПДК _{с.с.} 0,2 мг/м ³	0,85	1,24	-	-	-	-	0,67	0,64
Возгоны каменноугольных смол и пеков, ПДК _{с.с.} 0,05 мг/м ³	0,084	0,5	-	-	0,53	0,13	0,4	0,33
Бенз(а)пирен, ПДК _{с.с.} 0,00015 мг/м ³	0,000127	0,00032	-	-	0,00109	0,00036	0,00071	0,00089
диАлюминия триоксид (глинозем), ПДК _{с.с.} 6,0 мг/м ³	-	18,3	-	-	10,3	9,2	6,5	3,2
эквивалентный уровень звука, ПДУ 80 дБА	-	-	86	87,4	91	92	86	76
Анодчики в производстве алюминия								
Гидрофторид, ПДК _{м.р.} 0,5 мг/м ³	1,1	1,1	1,3	1,27	1,1	1,41	1,37	0,4

Наименование фактора производственной среды, ПДУ	Годы							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Гидрофторид, ПДК _{с.с.} 0,1 мг/м ³	-	0,62	-	-	-	-	0,21	-
Криолит, ПДК _{м.р.} 1,0 мг/м ³	1,33	1,1	0,88	1,1	1,7	1,19	0,8	0,64
Криолит, ПДК _{с.с.} 0,2 мг/м ³	-	1,12	-	-	-	-	0,63	-
Возгоны каменноугольных смол и пеков, ПДК _{с.с.} 0,05 мг/м ³	-	0,76	-	-	0,32	0,13	0,63	-
Бенз(а)пирен, ПДК _{с.с.} 0,00015 мг/м ³	-	0,00121	-	-	0,00109	0,00036	0,00035	-
диАлюминия триоксид (глинозем), ПДК _{с.с.} 6,0 мг/м ³	-	8,8	-	-	10,3	9,2	2,2	-
эквивалентный уровень звука, ПДУ 80 дБА	-	-	-	88	89	74	76	76
Литейщики цветных металлов								
Гидрофторид, ПДК _{м.р.} 0,5 мг/м ³	1,11	0,8	0,57	1,05	0,98	0,52	0,33	0,36
Гидрофторид, ПДК _{с.с.} 0,1 мг/м ³	0,9	0,38	-	-	-	-	0,33	0,26
Криолит, ПДК _{м.р.} 1,0 мг/м ³	0,44	0,6	0,77	1,08	1,5	0,87	0,81	0,49
Криолит, ПДК _{с.с.} 0,2 мг/м ³	0,74	0,54	-	-	-	-	0,81	0,6
эквивалентный уровень звука, ПДУ 80 дБА	-	-	-	88	95	80	89	80
Машинисты штыревых кранов, занятые на обслуживании электролизеров								
Гидрофторид, ПДК _{м.р.} 0,5 мг/м ³	1,52	-	-	1,05	1,04	0,91	1,23	0,53
Гидрофторид, ПДК _{с.с.} 0,1 мг/м ³	1,52	0,62	-	-	-	-	0,48	0,5
Криолит, ПДК _{м.р.} 1,0 мг/м ³	1,77	1,8	1,2	1,55	0,64	1,63	2,15	0,63
Криолит, ПДК _{с.с.} 0,2 мг/м ³	1,77	0,63	-	-	-	-	0,86	0,58
Возгоны каменноугольных смол и пеков, ПДК _{с.с.} 0,05 мг/м ³	0,19	0,17	-	-	0,34	0,14	0,29	0,35

Наименование фактора производственной среды, ПДУ	Годы							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бенз(а)пирен, ПДКс.с. 0,00015 мг/м ³	0,0003	0,000267	-	-	0,00066	0,00036	0,00093	0,00102

Уровни производственных факторов по результатам производственного контроля превышают предельно-допустимые значения в следующих профессиональных группах:

1. Максимально-разовая концентрация гидрофторида превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 3,56 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 2,82 раз;
- на рабочих местах литейщиков цветных металлов до 2,22 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 3,04 раза.

2. Среднесменная концентрация гидрофторида превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 12,8 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 6,2 раз;
- на рабочих местах литейщиков цветных металлов до 9 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 15,2 раза.

3. Максимально-разовая концентрация криолита превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 1,42 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 1,7 раз;
- на рабочих местах литейщиков цветных металлов до 1,5 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 2,15 раз.

4. Среднесменная концентрация криолита превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 6,2 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 5,6 раз;
- на рабочих местах литейщиков цветных металлов до 4,05 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 8,85 раз.

5. Среднесменная концентрация возгонов каменноугольных смол и пеков превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 10,6 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 15,2 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 7 раз.

6. Среднесменная концентрация бенз(а)пирена превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 7,3 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 8,1 раз;
- на рабочих местах машинистов штыревого крана, занятых на обслуживании электролизеров – до 6,8 раз.

7. Среднесменная концентрация диАлюминия триоксида (глинозема) превышает предельно-допустимые концентрации:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 3,05 раз;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 1,7 раз.

8. Эквивалентный уровень звука превышает предельно-допустимые уровни:

- на рабочих местах электролизников расплавленных солей до 12 дБА;
- на рабочих местах анодчиков в производстве алюминия до 9 дБА;
- на рабочих местах литейщиков цветных металлов 15 дБА.

Условия труда работников анализируемых профессиональных групп

5. Токсикологическая характеристика вредностей, присутствующих в воздухе рабочей зоны

5.1. Фтористый водород

Бесцветный газ, T плавл. – $87,2\text{ }^{\circ}\text{C}$; t кип. $19,9\text{ }^{\circ}\text{C}$; плотность $0,9885\text{ кг/м}^3$ (при $13\text{ }^{\circ}\text{C}$). В жидком фтористом водороде (плавиковой кислоте) хорошо растворяются фториды щелочных металлов, несколько хуже – фториды щелочноземельных. Интенсивно реагирует с большинством элементов и их окислами, разрушает стекло и фарфор, слабо действует на свинец и медь, не действует на эбонит, резину, некоторые пластмассы, парафин.

Общий характер действия. Сильно раздражает верхние дыхательные пути. При высоких концентрациях – раздражение глаз и слизистой носа, слезо- и слюнотечение; полости рта, гортани и бронхов, гнойный бронхит, носовые кровотечения. Иногда рвота, колики, симптомы действия на центральную нервную систему, ощущение удушья, приступы тетании. Сердечно – сосудистые повреждения: изменение проводимости, нарушение коронарного кровообращения, падение кровяного давления, выраженная недостаточность кровообращения. Функциональные заболевания печени; возможно развитие токсического гепатита. Нефропатия. Увеличение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови, замедленная РОЭ, лейкопения, нейтропения, относительный лимфоцитоз. Исходом отравлений могут быть бронхиты, пневмосклероз, бронхоэктаз, дистрофические изменения миокарда, поражения печени. При очень высоких концентрациях – спазм гортани и бронхов. Смерть в результате поражения легких (кровотечения и отек). Хроническое отравление может вызываться даже небольшими концентрациями за счет F_2 , обладающего высокой токсичностью.

При отравлениях: носовые кровотечения, болезненность и опухание

носа, насморк, чихание, чувство жжения в носу, изъязвления и прободение слизистой носа, сухой удушливый кашель, хрипота, потери голоса, спазмы дыхания, бронхиты, потеря обоняния. Зубы постепенно разрушаются. В первые месяцы работы частые тошнота и рвота, позже наступает некоторое привыкание. Желудок чувствителен к надавливанию, кислотность повышена. Однако часть описанных симптомов следует отнести за счет действия пыли фторидов.

Фтористоводородная кислота на кожу действует сильно прижигающе, вызывая пузырьковые дерматиты, трудно заживающие язвы. Ощущение боли наступает непосредственно только при контакте с очень крепкими растворами. Фтористый водород вызывает сухость кожи, раздражение ее вплоть до образования пузырей; в особенности чувствительна потная кожа; часто поражаются лоб, ноздри, губы. Иногда пострадавшие от газообразного фтористого водорода жалуются на зуд во всем теле. На пораженных местах может развиваться гнойничковое заболевание, иногда сопровождаемое общим недомоганием и повышением температуры (до 39 °С).

Неотложная терапия. Свежий воздух, тепловлажные содовые ингаляции; внутрь кодеин, дионин, препараты кальция, димедрол, горчичники, банки на грудь, отхаркивающие, теплое молоко с боржомом или содой. Успокаивающие средства. В более тяжелых случаях внутривенно хлористый кальций. Сердечные средства. Полный покой. Немедленная госпитализация.

При ожогах концентрированной фтористоводородной кислотой – погружение обожженных мест в холодную воду на длительное время (до 12 часов при сильных ожогах). При контакте с раствором кислоты, даже если нет ощущения боли - обильное обмывание водой не менее чем 10 мин., затем обработка обожженной поверхности марлей, смоченной в 10% растворе аммиака, и снова смывание водой. Более эффективно погружение на полчаса (или наложение компрессов, которые меняют через 2 мин. в течение получаса) в сильно охлажденный раствор $MgSO_4$ или 70 % этиловый спирт.

При поражении глаз промывать их в течение получаса водой, затем ввести 2 – 3 капли 0,5% раствора дикаина. Нельзя применять масла или мази на жировой основе.

Предельно допустимая концентрация фтористого водорода $0,5 \text{ мг/м}^3$.

5.2. Тетрафторид углерода CF_4 .

При нормальных условиях газ с температурой плавления $-183,7 \text{ }^\circ\text{C}$ и температурой кипения $-128 \text{ }^\circ\text{C}$. Не растворим в воде. Выделяется в газовую фазу при анодном эффекте. В среднем за 1 минуту анодного эффекта на электролизерах средней мощности выделяется CF_4 : на электролизерах ВТ $0,07 \text{ кг}$; БТ - $0,18 \text{ кг}$; ОА от $0,14$ до $0,29 \text{ кг}$. Вызывает парниковый эффект в атмосфере, в 6500 раз больший, чем углекислый газ.

Предельно допустимая концентрация не установлена/

5.3. Дикарбонгексафторид C_2F_6 .

Выделяется в газовую фазу при анодном эффекте одновременно с CF_4 . В среднем за 1 минуту анодного эффекта выделяется C_2F_6 : на электролизерах ВТ - $0,005 \text{ кг}$; БТ - $0,018 \text{ кг}$; ОА - $0,029 \text{ кг}$. Вызывает парниковый эффект в атмосфере, в 9200 раз больший, чем углекислый газ.

Предельно допустимая концентрация не установлена.

5.4. Тетрафторсилан (четырефтористый кремний) SiF_4 .

Встречается при получении алюминия электролитическим путем, при производстве фторида бериллия и литье чугуна.

Применяется для получения кремнефтористоводородной кислоты и кремнефторидов.

Образуется как побочный продукт при переработке природных

фосфатов, содержащих фториды; при разложении фторсиликата бария при температуре красного каления; при действии HF на SiO_2 ; при действии F на Si при обычной температуре.

Физические и химические свойства. Бесцветный газ с удушливым запахом. Термически стоек. Во влажном воздухе образует густое облако. Водой гидролизуется с образованием HF и кремнефтористоводородной кислоты.

Токсическое действие. Действует главным образом отщепляющийся HF . Наблюдаются раздражение слизистых глаз и дыхательных путей, изъязвления слизистой носа. Не исключена возможность общего токсического действия.

Предельно – допустимая концентрация не установлена.

5.5. Гексафторалюминат натрия (криолит) Na_3AlF_6 или $3NaF \cdot AlF_3$

Применяется в качестве составной части расплавленного электролита при получении алюминия. В природе встречается в виде минерала. Получается растворением $Al(OH)_3$ в HF , нейтрализацией образовавшейся фторалюминиевой кислоты H_3AlF_6 содой, отфильтровыванием и сушкой выпавшего криолита. При этом возможно выделение в рабочее помещение газообразного HF , паров фтористоводородной и кремнефтористоводородной кислот, а также пыли фторидов.

Физические и химические свойства. Бесцветный, белый, буроватый, редко черный минерал. Т. плавл. $1000 - 1200$ °C; плотн. 2900 кг/м³ (20 °C); раств. в воде 0,042 % (25 °C). В концентрированной H_2SO_4 растворяется с выделением HF .

Токсическое действие подобно действию фторидов. Из желудочно - кишечного тракта всасывается 77% от принятой дозы. При работе с криолитовой пылью в организм ежедневно поступает 0,2 – 0,35 мг фтора на 1 кг массы тела. Изменения в костях обнаруживаются в среднем через 24

года; усиленное обызвествление костей через 11 лет. У вдыхающих пыль криолита могут отмечаться пневмокониотические изменения.

Рекомендуемая предельно допустимая концентрация при изолированном присутствии в воздухе $0,5 \text{ мг/м}^3$.

5.6. Фторид алюминия AlF_3 .

Применяется в качестве компонента электролита для выплавки и рафинирования алюминия.

Получается растворением $Al(OH)_3$ в 15 % фтористоводородной кислоте и прокаливанием полученных кристаллов в токе HF ; действием HF на Al_2O_3 при $400 - 700 \text{ }^\circ\text{C}$.

Физические и химические свойства. Бесцветные кристаллы. Т. плавл. $1040 \text{ }^\circ\text{C}$; т. кип. $1270 \text{ }^\circ\text{C}$; плотн. 3070 кг/м^3 ; раств. в воде $0,5\text{г}/100\text{г}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C}$), $1,67 \text{ г}/100 \text{ г}$ ($100 \text{ }^\circ\text{C}$). Образует гидраты. С фторидами щелочных металлов образует комплексные соединения (напр., криолит).

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны $1,0 \text{ мг/м}^3$.

5.7. Фторид натрия NaF .

Применяется в металлургии при извлечении алюминия, бериллия и некоторых других металлов; в стекольном и керамическом производствах; при изготовлении протеиновых клеев; для фторирования питьевой воды; как антисептик для древесины и инсектицид.

Получается нейтрализацией технической плавиковой кислоты содой или спеканием плавикового шпата с содой и кремнеземом с последующим выщелачиванием водой.

Физические и химические свойства. Бесцветные кристаллы. Т. плавл. $997 \text{ }^\circ\text{C}$; т. кип. $1705 \text{ }^\circ\text{C}$; плотн. 2558 кг/м^3 ($41 \text{ }^\circ\text{C}$); раств. в воде $4,28 \text{ г}/100\text{г}$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$); $4,96 \text{ г}/100 \text{ г}$ ($94 \text{ }^\circ\text{C}$). Гигроскопичен.

Максимальная разовая предельно – допустимая концентрация $1,0 \text{ мг/м}^3$; среднесменная – $0,2 \text{ мг/м}^3$.

5.8. Фторид кальция CaF_2 .

Встречается в природе в виде минерала (плавиковый шпат, флюорит), содержащего 90 – 95 % CaF_2 и 3,5 – 8,0 % SiO_2 .

Применение: природный плавиковый шпат – в качестве флюса при металлургических процессах, для обмазки сварочных электродов, при варке стекла и эмалей, изготовлении цемента, особо чистых фтористоводородной кислоты и ее солей; синтетический фтористый кальций – при изготовлении люминофоров и теплостойкой резины, в оптических приборах.

Получается нейтрализацией фтористоводородной кислоты гидроокисью или карбонатом кальция, термическим разложением CaSiF_6 .

Физические свойства. Бесцветные кристаллы (природный минерал, часто окрашен примесями в разные цвета). Т. плавл. 1360°C ; т. кип. 2500°C ; плотн. 3180 кг/м^3 ; раств. в воде $0,0016 \text{ г/100 г}$ (18°C).

Токсическое действие фторидов. Общий характер действия. Протоплазматические яды, действующие в основном на ферменты. В присутствии фосфора фтор вступает в комплексные соединения с магнием, марганцем, железом и другими биоэлементами. В результате нарушается обмен, особенно углеводный (подавляется гликолиз, образование пировиноградной и молочной кислот) и угнетается тканевое дыхание. К тому же фтор осаждает кальций, что приводит к нарушениям кальциевого и фосфорного обмена. Конкурируя с йодом, может вытеснить его из йодорганических соединений. При остром отравлении главное значение имеет действие на центральную нервную систему и мускулатуру, а также местное действие в желудочно – кишечном тракте. При хроническом отравлении основные изменения можно видеть в костях и зубах. Наряду с этим наступают сосудистые нарушения, поражения верхних дыхательных

путей, пищеварительного тракта, нервной системы и кожи. Тяжесть токсического действия фторсодержащих соединений зависит от их растворимости в биологических средах: оба эти показателя уменьшаются в ряду $HF > NaF > AlF_3$. При их совместном действии имеет место суммация токсических эффектов. Ядовитость многих фторидов обусловлена не только действием F^- , но и токсичностью катиона (напр., BaF_2 , CuF_2 , PbF_2 , CrF_2).

Острое отравление. При приеме внутрь значительных доз наблюдаются оцепенение и слабость, слезотечение, слюнотечение, учащение и углубление дыхания, судороги, фибриллярные подергивания мускулатуры, резко выраженные воспалительные изменения в желудочно – кишечном тракте, понос, коллапс, паралич сосудодвигательного центра, смерть от остановки сердца, преждевременное мышечное окоченение.

Хроническое отравление проявляется в заболеваниях зубов и костей, протекающих отдельно или одновременно. При профессиональном флюорозе вначале – воспалительные заболевания глаз, верхних дыхательных путей, желудочно – кишечного тракта и кожи. Жалобы на постоянный насморк, носовые кровотечения, кровоточивость десен, охриплость, сухой удушающий кашель, общую слабость, головные боли, головокружение, утомляемость, раздражительность, боли в области сердца, диспептические расстройства, непостоянные боли в костях и суставах, чувство скованности в позвоночнике, парестезии, судороги в мышцах конечностей. Объективно – конъюнктивиты, кератиты, нарушения световой чувствительности, цветового зрения, хронический ринит, изъязвления, а иногда и прободение носовой перегородки, воспаление десен, верхних дыхательных путей, диффузный бронхит, в выраженных случаях – хроническая пневмония, бронхиальная астма. Часты гастриты. Возможны явления умеренного токсического гепатита. Обычны артериальная гипотония, замедление сердечного ритма, потливость, красный дермографизм, дрожание пальцев вытянутых рук, повышенная механическая возбудимость мышц, асимметрия кожных рефлексов. Выраженные изменения на ЭКГ. Нередко поражение почек.

Наиболее характерны остеосклероз, артриты, периартриты, деформирующий спондилез и т.д.

У работающих на алюминиевых заводах часты заболевания бронхиальной астмой; по – видимому, *F* играет роль аллергена. Аллергические реакции отмечены у людей при питье фторированной воды, при применении фторированной зубной пасты. Проявлением реакции иногда могут быть тетаноподобные судороги, частичные парезы рук и ног, головные боли, выраженная умственная и физическая слабость. Профессиональная патология чаще всего встречается у рабочих электролизных цехов алюминиевых заводов, а также в производстве криолита и суперфосфата.

Есть данные о зависимости распространения флюороза от стажа работы в электролизном цехе (при стаже до 3 лет – единичные случаи; 4 – 6 лет – 2%; 7 – 10 лет – 6,4 %; 11 – 15 лет – 11,4 %; 16 – 19 лет – 19,8 %; 20 лет и выше – 28,9 % обследованных), а также о более быстрой и более частой заболеваемости флюорозом лиц, поступивших на работу в этот цех в возрасте старше 25 лет. Средний возраст рабочих к моменту установления профессиональной инвалидности составил 39 лет, средний стаж – 15 лет.

Действие на кожу. Часто встречается хронический рецидивирующий, преимущественно пузырьковый, дерматит, локализующийся на лице, шее, предплечьях. Нередки гнойничковые заболевания, фурункулез, трофические изменения: ихтиоз, гиперкератоз, поражение тургора кожи, морщины на лице, повышенная ломкость волос, задержка роста ногтей, их ломкость, помутнения, продольная и поперечная исчерченность. У рабочих электролизных цехов – пигментация лица, особенно на веках и вокруг глаз.

Поступление в организм, превращения и выделение. Человек обычно получает с пищей и водой 4 – 5 мг фтора в сутки. В производственных условиях из желудочно – кишечного тракта всасываются даже плохорастворимые соли: кислая среда желудочного сока способствует их переходу в растворимое состояние. Предполагается, что фтор в организме вытесняет йод из некоторых органических соединений и образует

комплексные соединения с рядом микроэлементов. В костях и зубах фтор связывается с фосфатами, образуя малорастворимое соединение $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$. Выделение фтора происходит главным образом с мочой.

Предельно-допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны $1,0 \text{ мг/м}^3$.

5.9. Фторид магния MgF_2 .

Кристаллическое вещество с тетрагональной решеткой. Плотность 3127 кг/м^3 . Существует в трех модификациях, две из которых являются неустойчивыми. Температура плавления устойчивой α модификации $1263 \text{ }^\circ\text{C}$, кипения $2272 \text{ }^\circ\text{C}$. Плохо растворим в воде: $0,013 \text{ г}$ в 100 г воды при $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Максимальная разовая предельно – допустимая концентрация $2,5 \text{ мг/м}^3$; среднесменная – $0,5 \text{ мг/м}^3$.

5.10. Оксид алюминия (глинозем) Al_2O_3 .

Встречается в корунде и бокситах. Применяется для производства металлического алюминия, квасцов и других солей, огнеупоров, электроизоляционных материалов, радиокерамики, в производстве электровакуумных приборов; электрокорунд – для производства абразивных материалов, искусственных драгоценных камней и подпятников точных приборов; активная окись алюминия – как катализатор и осушитель.

Получается обработкой бокситов расплавленной щелочью, выщелачиванием водой, разложением двуокисью углерода и прокаливанием осадка гидроокиси алюминия. Электрокорунд получают плавкой боксита с коксом и железными опилками.

Физические свойства. Бесцветные кристаллы (природный корунд иногда окрашен – рубин, сапфир). Т. плавл. $2010 - 2050 \text{ }^\circ\text{C}$; т. кип. $2980 \text{ }^\circ\text{C}$; плотн. $3\ 500 - 3\ 970 \text{ кг/м}^3$. Природный минерал тверд и негигроскопичен, искусственно полученный Al_2O_3 гигроскопичен. В воде нерастворим,

растворяется в кислотах и щелочах.

Токсическое действие. Патологоанатомически в тяжелых случаях установлены утолщения плевры, стенок сосудов и бронхов, иногда участки острого воспаления легких или полного замещения легочной ткани фиброзной, утолщение альвеолярных перегородок в местах с сохранившейся тканью легких, щелевидные пространства. В золе легких обычно обнаруживается до 45 % *Al* и 30 % *Si*.

В производстве искусственных шлифовальных кругов у работающих со стажем 10 – 15 лет обнаруживаются фиброзы легких (силикоз *I* и *II* степеней). У вдыхающих мелкую пыль синтетического корунда выявляются раздражение слизистой верхних дыхательных путей и кровотечение из носа в начале контакта с пылью.




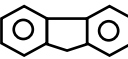
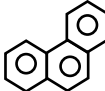
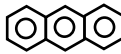
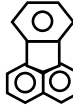

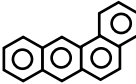
Предельно допустимая концентрация 6 мг/м³.

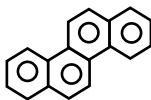
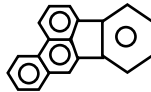
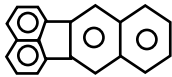
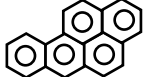
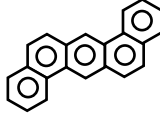
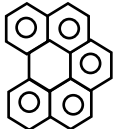
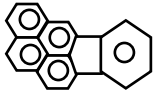
5.11. Смолистые вещества и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).

Большинство ПАУ, содержащихся в анодных газах отнесены к веществам *I* класса опасности. Для многих из них выявлены канцерогенные, коканцерогенные (сопутствующие развитию канцерогенности), мутагенные и токсические эффекты действия [1 ; 2]. Существует несколько подходов к определению токсичности ПАУ. Но во всех случаях количественная оценка фактора токсической эквивалентности индивидуального ПАУ соотносится к токсичности бенз(а)пирена, для которого она принята равной единице.

В табл. 5 приведена краткая характеристика 16 стандартных ПАУ, контролируемых природоохранными организациями США и Европы [3]

Таблица 5 - Канцерогенная характеристика ПАУ

№ п/п	Название ПАУ	Структурная формула	Эмпирическая формула	Канцерогенность	Класс опасности
1	Нафталин		$C_{10}H_8$	-	4
2	Аценафтен		$C_{12}H_{10}$		3
3	Аценафтилен		$C_{12}H_8$	-	3
4	Флуорен		$C_{13}H_{10}$	-	
5	Фенантрен		$C_{14}H_{10}$	-	2
6	Антрацен		$C_{14}H_{10}$	0,32	3
7	Флуорантен*		$C_{16}H_{10}$	-	
8	Пирен*		$C_{16}H_{10}$	0,081	1
9	Бенз(а)антрацен		$C_{18}H_{12}$	0,145	2

10	Хризен		$C_{18}H_{12}$	0,0044	1
11	Бенз(b)флуорантен		$C_{20}H_{12}$	0,14	1
12	Бенз(k)флуорантен		$C_{20}H_{12}$	0,066	1
13	Бенз(a)пирен		$C_{20}H_{12}$	1,0	1
14	Дибензо(a,h)антрацен		$C_{22}H_{14}$	1,1	1
15	Бенз(d,h,i)перилен*		$C_{22}H_{12}$	0,023	1
16	Индено(1,2,3-cd)пирен		$C_{22}H_{12}$	0,232	1

* - соканцероген с без(a)пиреном [4].

Происхождение и распространение. ПАУ образуются, как правило, в качестве побочных продуктов термической переработки органического сырья (сухой перегонки, крекинга, коксования и полукоксования) и сжигания топлива. Их концентрация зависит от температуры процесса, максимум которой наблюдается при 700 – 800 °С. Вид и сорт топлива не играют решающей роли, поскольку при сжигании любого из них можно получить высокое содержание ПАУ в продуктах сгорания. Чем полнее сгорание, тем меньше их содержание в продуктах горения. При соответствующих режиме горения и конструкции газогорелочных устройств можно достигнуть очень

низкого содержания ПАУ (и даже их полного отсутствия) в продуктах сгорания природного газа. Однако далеко не всегда имеется корреляция между обычными теплотехническими показателями полноты сгорания (содержание CO , H_2 , сажевых частиц) и содержанием ПАУ. Отмечаются случаи наличия в продуктах сгорания природного газа 1,2 бенз(а)пирена и других ПАУ при отсутствии в них следов CO . В то же время в продуктах сгорания газа с явными признаками химического недожога нередко не удается обнаружить присутствие ПАУ. Это объясняется тем, что ПАУ образуются не за счет горения (окисления), а благодаря процессам полимеризации простых радикалов, возникающих из топлива под влиянием высокой температуры.

Физические свойства. Кристаллические продукты, с увеличением размера молекул температура плавления их возрастает и происходит углубление цвета. Практически нерастворимы или очень мало растворимы в воде.

Химические свойства. Сравнительно легко окисляются с образованием хинонов, а затем карбоновых кислот. Относительно легко гидрируются. Некоторые из ПАУ, в т.ч. канцерогенных, разрушаются под действием сильных концентрированных кислот, токов высокой частоты, ультразвука, УФ-излучения.

Канцерогенное действие ПАУ доказано на изучении причин профессиональных опухолей и опытах на животных.

В 1963 году из каменноугольной смолы было выделен 1,2 бенз(а)пирен, обладающий канцерогенной активностью в отношении человека. Это заключение основано на результатах корреляции между количеством профессиональных опухолей на предприятиях, где имеется контакт с продуктами термической переработки топлива, содержащими 1,2 бенз(а)пирен. Однако случаи возникновения рака у людей под влиянием чистого 1,2 бен(а)пирена достоверно не зарегистрированы. Канцерогенные ПАУ вызывают опухоли в основном в месте контакта, реже в отдаленных

органах. При смазывании кожи обычно возникает рак кожи, а при подкожном введении – саркома. Предполагается, что канцерогенные ПАУ, распространенные на производстве и в окружающей среде, влияют на частоту раковых заболеваний в первую очередь легких и желудка.

Ни у одного из незамещенных ПАУ, содержащих три и менее конденсированных бензольных колец, не обнаружена канцерогенная активность.

Существует несколько точек зрения на механизм канцерогенного действия ПАУ. Согласно одной из них, превращение нормальной клетки в злокачественную происходит в результате взаимодействия канцерогена с элементами клетки (белками, нуклеиновыми кислотами и т.д.). Высказываются предположения о том, что канцерогенные ПАУ не играют самостоятельной роли, а только создают условия для проявления действия онкогенных вирусов.

ПДК бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны $0,00015 \text{ мг/м}^3$.

6. Анализ профессиональной заболеваемости

На Красноярском алюминиевом заводе ежегодно в течение многого ряда лет регистрируются случаи профессиональной заболеваемости среди работающих, так, за период наблюдения с 1994 г. по 2015 г. зарегистрировано 223 профессиональных заболевания, в т.ч. у 6 женщин, из них 222 хронических и 1 случай подострого профессионального заболевания.

За период с 2006 г. по 2015 г. случаи профессиональных заболеваний установлены работниками ОАО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» следующих профессий, табл. № 6.

Таблица 6 – Установленные случаи заболеваний за 2006- 2015 г.г.

№ п/п	Наименование подразделения	Наименование профессии, специальности	Число установленных случаев	%
Всего за период 2006-2015 г.г.			142	
1.	ЭП*	электролизник расплавленных солей	80	55,6
2.	ЭП*	анодчик в производстве алюминия	21	14,8
3.	ЛП**	литейщик цветных металлов	10	7,1
4.	ЭП*	машинист штыревого крана	9	6,4
5.	ЭП*	электрослесарь-контактчик	3	2,1
6.	ЛП**	машинист крана	2	1,4
7.	ЛП**	резчик на пилах, ножовках и станках	2	1,4
8.	ЭП*	старший производственный мастер	1	0,7
9.	ЭП*	водитель погрузчика	2	0,7
10.	ЭП*	машинист перегружателей	1	0,7
11.	ЭП*	дробильщик	1	0,7
12.	ЭП*	тракторист, занятый на подвозке горячего металла	1	0,7
13.	ЭП*	аппаратчик в производстве солей	1	0,7
14.	ЛП**	водитель автопогрузчика	1	0,7
15.	АП***	заливщик анодов	1	0,7
16.	АП***	машинист котлов	1	0,7
17.	АП***	машинист крана	1	0,7
18.	Железнодорожный цех	машинист тепловоза	1	0,7
19.	Коммерческая дирекция	водитель погрузчика	1	0,7
20.	Энергоцех	машинист крана	1	0,7
21.	Энергоцех	машинист насосных установок	1	0,7
		Всего по ЭП*:	120	84,5
		Всего по ЛП**:	15	10,6
		Всего по АП***:	3	2,1
		Всего по прочим (железнодорожный цех, коммерческая дирекция, энергоцех):	4	2,8

Примечание

* - электролизное производство

** - литейное производство

*** - анодное производство

Число установленных случаев профессиональных заболеваний на ОАО «РУСАЛ Красноярск» за период 2006-2015 г.г. по нозологическим формам представлено в табл. № 7.

Таблица 7 - Заболевания по нозологическим формам за 2006- 2015 г.г.

№ п/п	Нозологическая форма, диагноз профессионального заболевания	Число установленных случаев	%
	Всего за период 2006-2015 г.г.	142	100
1.	хронический профессиональный бронхит, пылевой бронхит, токсико-пылевой бронхит, ХОБЛ	59	41,5
2	нейросенсорная тугоухость	25	17,6
3.	бронхиальная астма	19	13,5
4.	рак легкого	4	2,8
5.	вибрационная болезнь	2	1,4
6.	радикулопатия	2	1,4
7.	пневмокониоз	1	0,7
8.	подострое тепловое поражение	1	0,7

6.1. Характеристика и профилактика основных заболеваний

6.1.1. Пылевой бронхит, токсико-пылевой бронхит.

Пылевой бронхит — профессиональное заболевание органов дыхания, вызванное продолжительным влиянием производственной пыли, которое характеризуется диффузным воспалением бронхов в виде первично хронического диффузного эндобронхита. Основным симптомом пылевого бронхита является хронический кашель с выделением мокроты. В развитии пылевого бронхита имеет значение продолжительное вдыхание пыли с небольшим содержанием кварца или даже без него (цементная, растительная, древесная пыль и т. п.)

Токсико-пылевой бронхит - как разновидность профессионального пылевого бронхита - осложняется тем, что в составе вдыхаемого воздуха, кроме пыли, имеются такие токсичные вещества, как формальдегид, соединения серы, хлорированные углеводороды, этиленгликоль, нитриты, оксиды металлов и т.д. Попадание их на слизистую оболочку бронхов приводит к ее раздражению и воспалению.

Симптомы токсико-пылевого бронхита выражаются не только в приступах кашля, но и в виде повышения температуры тела, гноя в мокроте, изменений биохимического состава крови.

Профилактика заключается в использовании средств индивидуальной защиты (респираторные маски), а также наличие приточно – вытяжной вентиляции в производственных помещениях.

6.1.2. Нейросенсорная тугоухость

Нейросенсорная тугоухость – нарушение слуха, обусловленное поражением слухового анализатора и проявляющееся односторонним или двусторонним снижением слуха, обусловленное длительным воздействием производственного шума.

Источниками шума являются: двигатели, насосы, компрессоры, турбины, пневматические инструменты, молоты, дробилки, станки.

Предельно-допустимый уровень шума составляет - 80 дБ в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000 Гц. ПДУ шума для конкретного работника устанавливается с учетом тяжести и напряженности труда.

Профилактика заключается в уменьшении производственного шума,. Применение массовых и индивидуальных средств защиты: изоляция источников шума, ушные шлемы, антифоны, беруши. Так же можно отнести к профилактике замену шумных процессов бесшумными, ударных безударными и т.д.

6.1.3. Вибрационная болезнь

Заболевание, в основе которого лежат патологические изменения в рецепторном аппарате и различных отделах ЦНС, возникающие при длительном воздействии местной и/или общей вибрации. Общее время

работы на предприятии при воздействии вибрации должно быть не более 2/3 рабочей смены, с обязательными перерывами. Рекомендуются после работы такие профилактические мероприятия, как сухое тепло на область кистей, самомассаж длительностью 10 минут, теплые ванны для рук. Два раза в год возможно проведение профилактического курса УФО.

Профилактика вибрационной болезни играет рациональная организация труда. Необходимо соблюдать санитарно-гигиенические нормы на производстве, следить, чтобы уровень вибрации не превышал ПДУ.

6.1.4. Пневмокониоз

Ряд хронических заболеваний легких, возникающих вследствие длительного вдыхания производственной пыли и характеризующихся развитием диффузного фиброза легочной ткани. Течение пневмокониоза сопровождается сухим кашлем, прогрессирующей одышкой, болями в груди.

Профилактика пневмокониозов основывается на совершенствовании технологических процессов, так же использование индивидуальных (респираторы, спецодежда) и коллективных средств защиты (местная приточно-вытяжная вентиляция и увлажнение перерабатываемых материалов).

6.1.5. Радикулопатия

Радикулопатия – это недостаточность опорно-двигательного аппарата, которая проявляется болями и усталостью. Первые боли могут проявляться через 1,5-2 ч. Рабочие сталкиваются с различными симптомами: боль от шеи в руки и от поясницы в ноги, различные нарушения или изменения чувствительности (онемение, покалывание, жжение в конечностях) снижение мышечной силы в определенных мышцах. Профилактика заключается в

достаточной физической активности, соблюдении режима труда и отдыха, правильном питании.

6.1.6. ХОБЛ

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) - это болезнь легких, для которой характерно устойчивое нарушение движения воздушного потока из легких. Это недостаточно диагностируемая, угрожающая жизни болезнь легких, препятствующая нормальному дыханию и полностью неизлечимая. Профилактика заключается в минимальном воздействии вредных факторов производства и окружающей среды (пыли, паров кислот и щелочей, других химических частиц, содержащихся в воздухе, продуктов сгорания биоорганического топлива). А так же замедлить прогрессирования заболевания: физическая нагрузка, использование ингаляторов, прием препаратов, а так же профессиональная реабилитация.

7. Предупреждение заболеваний на производстве.

В структуре профессиональной заболеваемости лидирующее положение занимают заболевания органов дыхания (41,5% от общего числа случаев за указанный период), имеет ежегодную тенденцию, за исключением 2014 г., когда было зарегистрировано наибольшее число случаев профессиональной тугоухости.

Второе место зарегистрированных случаев профессиональной патологии занимает остеопатия от воздействия фтора и его соединений (20,4%).

Третье место занимает профессиональные заболевания от воздействия вредных физических факторов - нейросенсорная тугоухость (17,6%).

Воздействие физических факторов (производственного шума, вибрации) также имеет существенное значение в формировании профессиональной патологии, заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, составляют 1,4% от общего числа случаев за 2006-2015 г.г..

Общая численность работников, отнесенных к группам риска по возникновению профессиональной в целом по ОАО «РУСАЛ Красноярск» составляет 3088 человек.

Профессиональную патологию, в первую очередь, формируют контингенты работников со стажем работы 30 и более лет.

Второе место зарегистрированных случаев профессиональной патологии занимают работники со стажем работы 26-30 лет, на третьем месте работники со стажем работы 21-25 лет.

Условия труда работников ОАО «РУСАЛ Красноярск» являются вредными высокой степени, в большинстве случаев – 2 степени 3 класса опасности.

На предприятии ОАО «РУСАЛ-Красноярск», занятые на работах с вредными и опасными производственными факторами, с разовым или многократным превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) или предельно допустимого уровня (ПДУ), работники, имеющие (имевшие) заключение о предварительном диагнозе профессионального заболевания, а также другие работники в случае принятия соответствующего решения врачебной комиссией не реже одного раза в пять лет проходят периодические осмотры в Центре профпатологии Красноярской краевой больницы, имеющей право на проведение предварительных и периодических осмотров, на проведение экспертизы профессиональной пригодности и экспертизы связи заболевания с профессией.

Сведения о проведении периодических медосмотров ОАО «РУСАЛ Красноярск» 2011-2015 гг. представлены в табл. № 8.

Таблица 8 - Периодические медосмотры работающих на ОАО «РУСАЛ Красноярск» за 2011-2015г.г.

Год	Подлежало периодическому медицинскому осмотру		Осмотрено, %		Выявлено с подозрением на проф. заболевание, чел./%
	всего	женщин	всего	женщин	
2011	3748	446	3726/99,4	445/99,8	8/0,214
2012	4130	614	3951/95,6	585/95,3	1/0,025
2013	3997	545	3814/95,4	513/94,1	1/0,026
2014	4351	426	4117/94,6	389/91,3	2/0,048
2015	3636	341	3548/97,6	333/97,6	0/0

За период с 2011 по 2015 г.г. в ходе периодических медицинских осмотрах было выявлено 12 подозрений на профессиональное заболевание, при этом за этот же период было установлено 82 случая профессионального заболевания. В 70 случаях работающие были вынуждены обращаться за профпатологической помощью самостоятельно, что свидетельствует о низкой эффективности медицинских осмотров и не позволяет обеспечить своевременное выявление начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов.

По результатам медицинского осмотра за период с 2011 по 2015 г.г. период у 122 работающих выявлены постоянные медицинские противопоказания к работе, что значительно ниже в среднем по Красноярскому краю табл. № 9.

Таблица 9 – Результаты периодических медосмотров работающих с 2011 по 2015 г.г.

год	Численность работников, имеющих постоянные медицинские противопоказания к работе	Численность работников нуждающихся в проведении и дополнительного обследования	Численность работников нуждающихся в обследовании в Центре профпатологии	Численность работников, нуждающихся в амбулаторном обследовании и лечении	Численность работников, нуждающихся в стационарном обследовании и лечении	Численность работников, нуждающихся в санаторно-курортном лечении	Численность работников, нуждающихся в диспансерном наблюдении
2011	50	-	-	24	7	1499	-*
2012	27	268	9	138	23	1380	3029
2013	21	335	18	649	20	1082	3033
2014	6	224	3	834	10	1133	2772
2015	18	125	8	697	12	1133	1701
итого	122	952	38	2342	72	6227	10535

Исходя из выше представленных таблиц (№8, №9) можно сделать вывод о том, что на предприятии ОАО «РУСАЛ Красноярск» количество рабочих с профзаболеваниями с каждым годом становится гораздо меньше. Это обуславливается тем, что на предприятии меры по улучшению охраны труда выполняются.

Для достижения цели были лечебно-профилактические мероприятия направлены на своевременное выявление, предупреждение и распространения заболеваний, проведения профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работающих. В свою очередь включают в себя:

- мониторинг здоровья работников
- медицинская профилактика профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний;
- биологическая профилактика;
- лечебно-профилактическое питание;

- санаторно-курортное лечение работников.

8. Меры по снижению заболеваний на ОАО «Русал»

8.1. Улучшение охраны труда на производстве с помощью дистанционного обучения

Дистанционное обучение - одна из эффективных форм подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала компании. Главным преимуществом этой формы является возможность обучения прямо на рабочем месте по удобному графику. Ежемесячно более двух тысяч сотрудников всех предприятий ОК РУСАЛ проходят обучение.

Доступ в систему обеспечивается с любого автоматизированного рабочего места корпоративной сети или через интернет. Если рабочее место не компьютеризировано, то в распоряжении информационные центры Красноярского алюминиевого завода.

В настоящий момент электронный курс предлагает более 400 учебных курсов, охватывающих все направления подготовки персонала. Приоритетными направлениями являются профессиональное обучение по рабочим профессиям, охрана труда, промышленная безопасность и экология, управленческие и языковые навыки, навыки владения компьютером.

На курсе нужно ввести обязательное тестирование для рабочих по охране труда, порог прохождения должен составлять не менее 90%, которое будет включать основные обязательные знания рабочих по охране труда:

- организация работы по выполнением требованиям ОТ;
- прохождение инструктажей;
- соблюдение законов охраны труда;
- правильное использование СИЗ;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшему;

- знание звуковых и световых сигналов;

Таким образом это повысит знания и соблюдение охраны труда на предприятии, в результате чего будет выше контроль службы ОТ за работниками. Данные мероприятия понизят риск профзаболеваний, за счет соблюдением 100% охраны труда.

8.2. Биологическая профилактика

Биологическая профилактика риска развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний основаны на комплексном воздействии на организм, повышающем его устойчивость к действию вредных факторов производственной среды через целенаправленное благоприятное воздействие на общие или специфические биологические механизмы защиты организма. Биопрофилактика включает в себя рациональное питание, здоровый образ жизни и периодическое проведение курсов приёма безвредных защитных средств (биопротекторов).

Воздействие с помощью биологической профилактики осуществляется не на вредные производственные факторы, а на реактивность и резистентность организма работающих по отношению к этим факторам, то есть на биологические предпосылки к развитию профессиональной или профессионально-обусловленной патологии.

Один из реально возможных способов такой профилактики, состоит в том, чтобы снизить вероятность поступления на работу в этих условиях тех лиц, чувствительность которых к вредным факторам, существенно превышает среднюю. На основе генетических, физиологических, биохимических способов тестирования такой чувствительности могла бы быть сформирована рабочая субпопуляция со сниженной вероятностью развития неблагоприятных эффектов воздействия этих факторов. Фактически данное тестирование возможно при приеме работающих на работу в профессии, которые относятся к группе риска.

Другой способ основан на курсовом приеме Биопротекторов (к которым относятся различные витамины, микроэлементы, аминокислоты, кишечные сорбенты, некоторые пищевые добавки) подбираются с учётом их влияния на механизмы вредного действия тех факторов, которые характерны для конкретного производства, и их защитная эффективность получает подтверждение в специальных научных исследованиях. Правильно подобранное сочетание нескольких биопротекторов (биопрофилактический комплекс) является более эффективными, чем их изолированное применение. Применяются только те средства, которые сами по себе безвредны в профилактически эффективных дозировках и имеют разрешение Министерства здравоохранения и социального развития на широкое профилактическое применение в практике.

8.3. Модернизация оборудования

Сегодня на предприятиях РУСАЛа одновременно реализуется около 50 проектов, направленных на модернизацию, реконструкцию, расширение производства и номенклатуры выпускаемой продукции.

В большинстве случаев можно заметить существенные сбои в работе системы. Однако если установка не проходила модернизацию на протяжении длительного времени, она может и вовсе выйти из строя. Проект модернизации оборудования является основой начала работ по улучшению работоспособности той или иной машины. Нормализация работы создается на основе заранее спланированного графика по процессу модернизации.

На предприятии применить звукопоглощающие облицовки, которые размещают на потолке и в верхних частях стен помещения. Для достижения максимально возможного поглощения звука рекомендуется облицовывать не менее 60% общей площади ограничивающих помещение поверхностей.

8.4. Профилактика профзаболеваний

Каждому заболеванию на предприятии следует уделять внимание отдельно. Рекомендуемые дополнительные меры по снижению заболеваемости:

- Радиоклопатия - ежегодное посещение профилактория с обязательным прохождением курса лечебной физкультуры.

- Бронхиты – активная санитарно-образовательная работа по борьбе с табакокурением, выдача кислородных коктейлей и посещение сауны после каждой смены.

- Тугоухость – выдача работникам, занятым в производствах с повышенным уровнем шума, витаминов группы В и Е.

- Вибрационная болезнь - 10-минутные перерывы после каждого часа работы в условиях воздействия вибрации; обязателен обеденный перерыв, а также необходимы два перерыва для проведения комплекса производственной гимнастики и физиотерапевтических процедур (на 20 мин через 2 ч после начала смены и на 30 мин через 2 ч после обеденного перерыва). Продолжительность одноразового непрерывного воздействия вибрации не должно превышать 15-20 мин, суммарное время контакта с вибрацией - 2/3 всего рабочего времени. После окончания работы рекомендуются физиотерапевтические процедуры: прием душа (веерный или типа Шарко), теплые ванны для рук, массаж верхних конечностей, курсы ультрафиолетового облучения в субэритемных дозах, витаминизация, физическое закаливание, рациональное питание. 1-2 раза в год курсы профилактического лечения.

- Пневмокониоз – выдача работникам соляно-щелочных растворов, минеральной воды или проведение тепловлажных щелочных ингаляций.

- ХОБЛ - активная санитарно-образовательная работа по борьбе с табакокурением, осуществлять вакцинацию и ревакцинацию пневмококковой и гриппозной инфекции, периодические курсы витаминной терапии,

лечебной физкультуры и дыхательной гимнастики. Периодически проходить лечение в специализированных санаториях и курортах. Это даст возможность поддерживать легочную ткань в нормальном состоянии, обеспечивать ее функциональность на оптимальном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными причинами профессиональных заболеваний на ОАО «РУСАЛ Красноярск» являются: неблагоприятное (вредное и опасное) воздействие факторов производственной среды и трудового процесса с кратным превышением предельно-допустимых уровней, являющихся последствием несовершенных технологических процессов, оборудования и инструмента; длительного стажа работы с вредными и опасными факторами производственной среды и трудового процесса.

Если сравнивать результаты уровней профессиональной заболеваемости ОАО «РУСАЛ Красноярск» с уровнем профессиональной заболеваемости Красноярского края и Российской Федерации по металлургической промышленности, то заболеваемость на ОАО «РУСАЛ Красноярск» значительно выше, чем в среднем по Российской Федерации в металлургической промышленности.

В связи с тем, что профессиональной патологией поражен трудоспособный контингент работников, со стажем работы до достижения пенсионного возраста, а уровни факторов производственной среды и трудового процесса относятся к значительным степеням вредности, профессиональный риск является высоким (непереносимым), требуются неотложные меры по снижению риска путем повышения эффективности охраны труда.

В результате можно сделать вывод:

- применять электронный курс, с помощью которого рабочий будет обязательно проходить обучающий курс по охране труда;
- выдача витаминов и биологическая профилактика;
- модернизация оборудования;
- профилактика болезней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонова В.Г, Н.Н. Шталов "Профессиональные болезни"/Медицина 2006 г.
2. Авакян Г.Н. Структурно-функциональная характеристика двигательных нарушений при заболеваниях нервной и нервно-мышечной систем/Автореф. дис. д-ра. мед. наук. - М., 2005. - 30 с.
3. Информационный сборник статических и аналитических материалов «О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2010 году»/под. ред. главного врача ВБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора к.м.н. А.И. Верещагина/М.: 2011. - с. 76.
4. Международная организация труда. Профилактика профессиональных заболеваний/ 2013
5. Косарев В.В., Бабанов С.С. "Профессиональные болезни", учебное пособие /2011г.
6. Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф. «Гигиена труда»/учебник 2010г.
7. Безопасность жизнедеятельности / под ред. С.В. Белова. /– М.: Высш.шк., 1999
8. Безопасность жизнедеятельности / под ред. Л.С. Стрижко/–М.: Металлургия, 1996.
- 9.Лазаренко, А.М. Защита от шума, вибрации, электромагнитных полей / А.М. Лазаренков. – Минск,2004.
10. Челноков, А.А. Основы промышленной экологии / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Минск, 2001.
- 11.Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебное пособие для вузов / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л. Пономарев. - Изд. 4-е, перераб. – М.: Высшая школа,/2007. – 335 с.: ил.

12.Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Занько Н.Г., Ма-лаян К.Р., Русак О. Н. - 12 издание, пер. и доп.– СПб.: Лань, 2008 .– 672 с. 11.

13.Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт/2013. - 572 с.

14.Белов С.В.,Симакова Е.Н. Ноксология: Учебное пособие/Приложение к журналам «Безопасность жизнедеятельности» № 5,6.- М.: Изд-во Новые технологии/2010.

15. Приказ МЗ и МП РФ № 90 от 14 марта 1996 г. «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии», № 83 МЗ и СР РФ от 16 августа 2004 г. «Об утверждении перечней вредных и /или опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения этих осмотров (обследований)»

¹. Дикун П.П. В книге Вредные химические вещества. Углеводороды. Бенз(а)пирен. Галогенпроизводные углеводородов. – Л. Химия. – 1990. – с. 235 -250.

². П.П. Дикун. Канцерогенные свойства индивидуальных соединений и комплекса веществ класса полициклических ароматических углеводородов с конденсированными кольцами. В кн. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. – Л.: Химия. – 1990. – с. 250 – 268.

³. Куликов Б.П., Истомин С.П. Переработка отходов алюминиевого производства. - Красноярск.: 2004.- 480 с.

⁴. <http://www.ecounion.ru/ru/site.php?blockID=894&content=detailc>

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения
институт
Техносферная безопасность горного и металлургического производства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
В.В. Коростовенко
подпись инициалы, фамилия


« 15 » 06 20 18 г.


БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

280700 – Техносферная безопасность

код – наименование направления

Разработка мероприятий по снижению заболеваемости
в ОАО «РУСАЛ - Красноярск» путем повышения эффективности
охраны труда
тема

Руководитель  15.6.18 канд. техн. наук, доцент
подпись, дата должность, ученая степень

Выпускник 
подпись, дата

С.Г. Шахрай
инициалы, фамилия
Г.В. Масловская
инициалы, фамилия

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка мероприятий по снижению заболеваемости в ОАО «РУСАЛ – Красноярск» путем повышения эффективности охраны труда» содержит 59 страниц текстового документа, иллюстративный материал в виде 13 слайдов.

Объект исследования – ОАО «РУСАЛ – Красноярск»

Предмет исследования - Состояние охраны труда на ОАО «РУСАЛ – Красноярск»

Цель исследования: Разработка рекомендаций и мероприятий, обеспечивающих снижение заболеваемости в ОАО РУСАЛ Красноярск.

Для достижения цели были приняты к решению следующие задачи:

- изучить причины возникновения профессиональных заболеваний;
- проанализировать данные по профессиональным заболеваниям предприятия ОАО "РУСАЛ";
- определить основные направления профилактики профессиональных заболеваний;
- разработать и предложить мероприятия по предупреждению заболеваний на производстве.

Проанализировав профессиональные заболевания на предприятии ОАО «РУСАЛ – Красноярск» и выявив основные причины заболеваний были предложены мероприятия, направленные на предупреждение профессиональных заболеваний и сохранение жизни и здоровья рабочих путем профилактики рабочих основных заболеваний, модернизации оборудования и введения генетического, биохимического, физиологического тестирования.

Результатом предложенных мероприятий является значительное снижение профессиональных заболеваний.