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 ТБГи МП
_____ В.В.Коростовенко
подпись инициалы, фамилия
« _____» _____ 2018 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в литейном производстве

20.04.01 «Техносферная безопасность»

20.04.01.02 «Управление системами безопасности горного и металлургического производства»

Руководитель _____ доцент, канд.техн.наук А.В. Галайко
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ К.П. Хитрин
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент _____ специалист по охране труда Е.Ю. Филиппова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполненная в форме магистерского проект по теме «Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в литейном производстве» содержит 64 страниц, включает 4 таблицы, 17 литературных источников.

ОХРАНА ТРУДА, ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ, РОТОРНЫЕ ПЕЧИ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Объект исследования – Главное управление Федеральной службы исполнения наказаний «Объединение исправительных колоний №36» по Красноярскому краю»

Цели работы:

– оценка состояния условий труда в плавильном цехе;

– обзор печного оборудования различных производителей;

– внедрение нового печного и газоочистного оборудования;

– разработка безопасных условий труда;

– разработка природоохранных мероприятий;

– оценка эффективности внедрения нового оборудования.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы выполненной в форме магистерского проекта:

– выполнена оценка состояния условий труда в плавильном цехе учреждения;

– выполнен обзор печного и пылегазоочистного оборудования разных производителей;

– разработаны предложения по внедрению нового оборудования и улучшения условий труда;

– проведена оценка эффективности внедрения нового оборудования.

В заключении сформулированы выводы.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт цветных металлов и материаловедения
институт
«Инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТБГи МП
_____ В.В.Коростовенко
подпись инициалы, фамилия
« _____» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме магистерского проекта

Студенту: Хитрину Константину Петровичу

Группа ЦМ 16-30М Направление (специальность) 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в литейном производстве».

Утвержден приказом по университету: № 1449/с от 06.02.2018 г.

Руководитель ВКР: А.В.Галайко, доцент, канд.техн.наук

Исходные данные для ВКР:

- исходная документация план-схема;
- исходная документация паспорта для плавильных печей;
- нормативные документы;
- законодательные акты.

Перечень разделов ВКР:

- общие сведения о предприятии;
- оценка состояния охраны труда в учреждении;
- алюминиевый цех
- анализ оборудования для литейного производства
- мероприятия по улучшению условий труда.

Руководитель ВКР _____ А.ВГалайко

подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____ К.П.Хитрин

подпись инициалы и фамилия

« ___»_____2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6
1 Общие сведения о предприятии 8
2 Оценка состояния охраны труда в учреждении 11
2.1 Организация службы охраны труда 11
2.2 Служба охраны труда в учреждении 12
2.3 Структура службы охраны труда в учреждении 13
2.5 Взаимоотношения отдела охраны труда и техники безопасности с другими отделам ОИК – 36 15
2.6 Функциональные обязанности ответственного за организацию работы по охране труда 17
3 Алюминиевый цех 21
3.1 Используемое оборудование 22
3.2 Условия эксплуатации 23
3.3 Комплектация печи 24
3.4 Качественный и количественный состав выбросов от производства 26
алюминиевых сплавов 26
3.5 Карта СОУТ 28
4 Анализ оборудования для литейного производства 31
4.1 Отражательные печи 31
4.2 Тигельные печи 32
4.3 Роторные печи 34
5 Мероприятия по улучшению условий труда 37
5.1 Устройство РНК-3 37
5.2 Карта расплава 38
5.3 Технология работы роторной печи 39
5.4 Природоохранные мероприятия 41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 50
Приложение А Паспорт на плавильную печь 52
Приложение Б Карта СОУТ плавильщика 56

ВВЕДЕНИЕ

Охрана труда и здоровья работников – приоритетное направление Государственной политики. В ст.210 Трудового кодекса закреплены основные направления этой политики в области охраны труда, отметим несколько из них:

– обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;

– государственное управление охраной труда;

– федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, включающий в себя проведение проверок соблюдения государственных нормативных требований охраны труда;

– государственная экспертиза условий труда;

– установление порядка проведения специальной оценки условий труда и экспертизы качества проведения специальной оценки условий труда;

– профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;

– расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

– защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

– установление гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

– организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;

– проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных

техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

– установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

1 Общие сведения о предприятии

Одним из подразделений ГУФСИН России по Красноярскому краю является Федеральное бюджетное учреждение «Объединение исправительных колоний №36» (ФКУ ОИК – 36), которое зарегистрировано 13 декабря 2001 года. Расположено по адресу Красноярский край, Емельяновский район, п. Старцево, ул, Центральная, 50 (Рисунок 1). В его состав вошли исправительная колония №5 (далее ИК – 5), исправительная колония №34 (далее ИК – 34), лечебно-исправительное учреждение №35 (далее ЛИУ – 35).

Рисунок 1 – Схема расположения ФКУ ОИК – 36

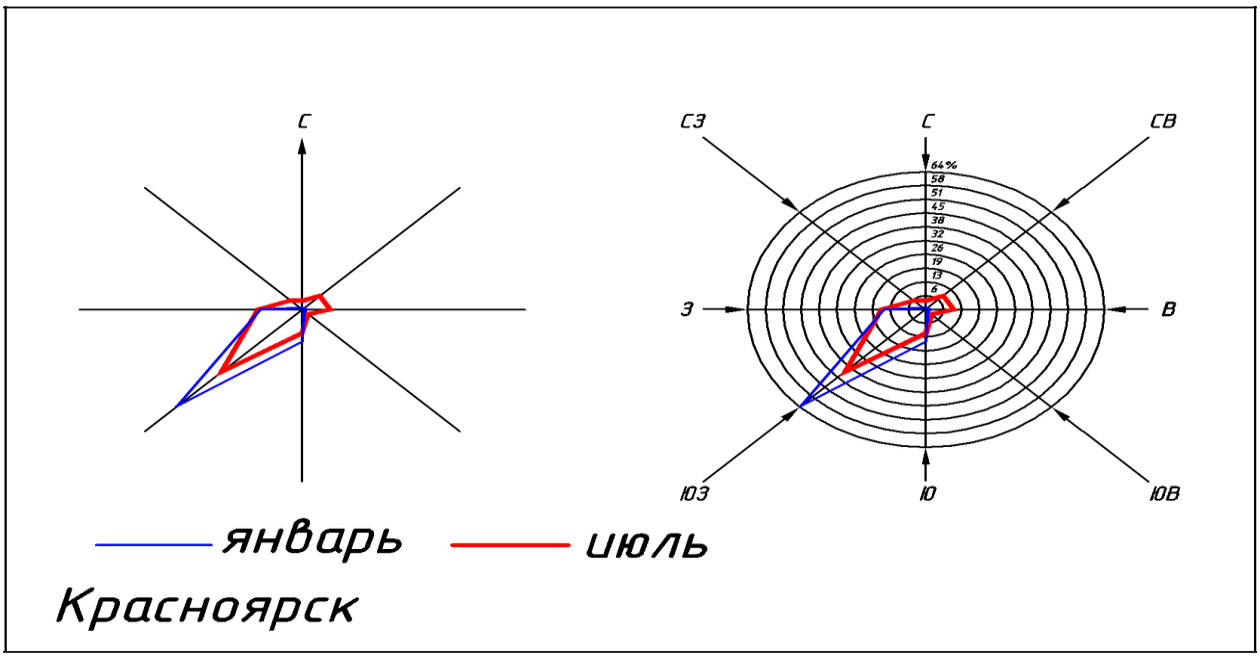

Рисунок 2 – Роза ветров

В ИК – 5 осуществляется производство полной обработки древесины, спецодежды, хлеба и мучных кондитерских изделий недлительного хранения, ремонт и техническое обслуживание автомобилей, вторичная переработка алюминия.

ИК – 34: производство деревянной тары, спецодежды, зубочисток и матрацев;

ЛИУ – 35: кустарное производство, ремонт и техническое обслуживание автомобилей.

Основной специализацией учреждения является деревообработка. Сегодня здесь производится широкий перечень погонажных изделий, садовых домиков, бань, беседок, туалетов, поддонов, столярных изделий, оконных и дверных блоков, туристических наборов, производится выжиг извести и древесного угля. Для внутрисистемных нужд и собственных нужд организовано производство табуреток и прикроватных тумбочек. В условиях рыночной экономики налажено производство товаров народных промыслов, изделий из лозы, разнообразных сувениров. В 2001 г. образована вечерняя общеобразовательная школа. Также в колонии функционирует филиал ПТУ №277. Обучение ведется по следующим

специальностям: «станочник деревообрабатывающих станков», «электромонтер», «слесарь по ремонту швейного оборудования», «оператор швейного оборудования», «резчик по дереву», «рамщик». Одним из производственных участков ФКУ ОИК-36 является литейный цех, в котором осуществляется производство алюминиевых чушек из шлама алюминиевого производства и алюминиевой стружки.

2 Оценка состояния охраны труда в учреждении

2.1 Организация службы охраны труда

Для обеспечения безопасности производственной деятельности, соблюдения требований охраны труда каждый руководитель, осуществляющий функционирование производственного предприятия, численность работников которого превышает 50 человек, в соответствии с требованиями ст. 217 ТК РФ обязан создать службу охраны труда возлагать которую должен специалист, имеющий соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о введении должности специалиста по охране труда на условиях совместительства, с учетом специфики своей производственной деятельности или о привлечение специалиста по охране труда со стороны по трудовому договору.

Основные направления деятельности службы охраны труда:

– управление охраной труда;

– организация работ по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний;

– организация работ по специальной оценки условий труда рабочих мест на соответствие их требованиям условий и охраны труда;

– организация пропаганды по охране труда;

– проведение вводного инструктажа;

– организация проведения инструктажей, обучения, проверки знаний требований охраны труда работников;

– планирование мероприятий по охране труда, составление статистической отчетности по установленным формам, ведение документации по охране труда;

– оперативный контроль за состоянием охраны труда в организации и ее структурных подразделениях;

– контроль за соблюдением законов и иных нормативно-правовых актов по охране труда;

– участие в реконструкции производства и организации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников организации;

– расследование и учет несчастных случаев на производстве.

2.2 Служба охраны труда в учреждении

Служба охраны труда является самостоятельным структурным подразделением, задачами которой являются:

– организация работ, по обеспечению безопасных условий труда, соответствующих требованиям нормам и правилам по охране труда;

– контроль, за состоянием и соблюдением охраны труда, соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда;

– контроль, за выполнением работодателем обязательств, установленных коллективным договором.

Организация работы по охране труда включает:

– распределение обязанностей между структурными подразделениями, должностными лицами и работниками;

– создание службы охраны труда для организации работы по обеспечению соблюдения требований по охране труда;

– организацию контроля и оценки состояния охраны труда и условий безопасности труда;

– организацию специальной оценки условий труда рабочих мест по условиям труда, разработку и реализацию мер по улучшению условий труда;

– организацию обучения и проверки знаний по охране труда работников предприятия.

Обеспечение выполнения требований охраны труда работниками реализуется посредством разработки инструкций по охране труда на все виды профессий и выполняемых работ.

Инструкции по охране труда разрабатываются в соответствии с методическими рекомендациями по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13.05.2004).

2.3 Структура службы охраны труда в учреждении

Служба охраны труда состоит из начальника центра трудовой адаптации осужденных (ЦТАО), главного инженера, старшего инженера группы охраны труда и техники безопасности (ОТ и ТБ) и инженера группы ОТ и ТБ.

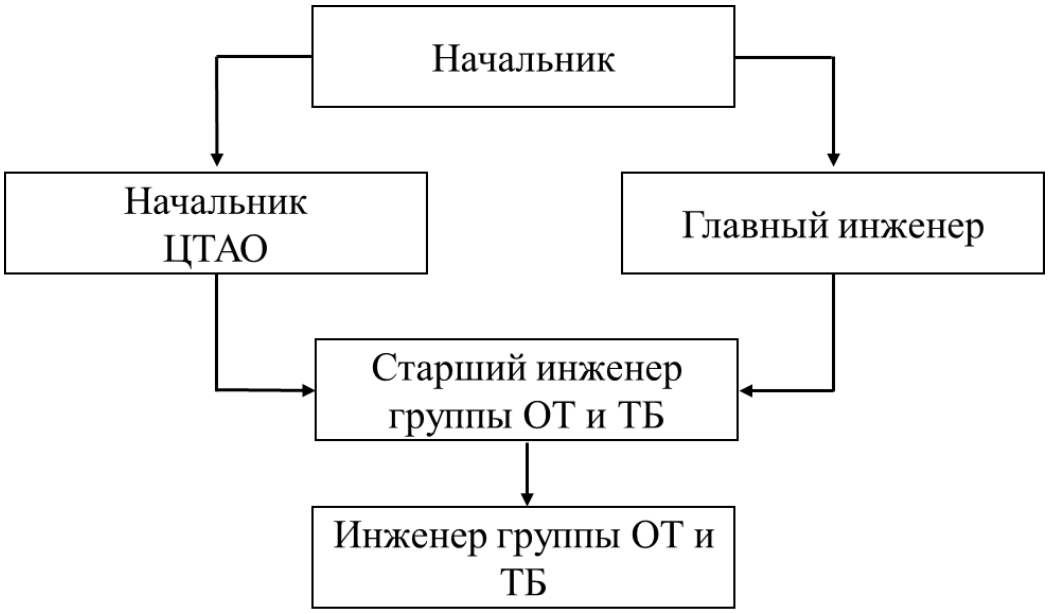

Рисунок 3 – Блок схема структуры охраны труда в учреждении

Ответственность за состоянием условий охраны труда на предприятии возлагается на начальника учреждения.

К структурным подразделениям, обеспечивающим соблюдение требований охраны труда, относятся: группа охраны труда и техники

безопасности, администрация, энергомеханическая группа, служба главного технолога, служба тыла и служба материально-технического снабжения.

Управление группой ОТ и ТБ осуществляет главный инженер ОИК – 36. Сотрудники группы охраны труда и техники безопасности подчиняются непосредственно главному инженеру.

Структуру и штат группы утверждается ГУФСИН с учетом объемов работы и особенностей производства.

Распределение обязанностей между сотрудниками группы осуществляется старшим инженером группы ОТ и ТБ в соответствии с должностными инструкциями и Положением.

2.4 Функции службы охраны труда в учреждении

– организация и обеспечение контроля за проведением мероприятий, направленных на создание безопасных и здоровых условий труда;

– организация разработки и внедрения более совершенных конструкций оградительной техники, защитных устройств и других средств по технике безопасности;

– контроль за соблюдением законодательных норм, правил техники безопасности и промышленной санитарии в проектах строящихся и реконструируемых цехов;

– руководство разработкой новых и пересмотром устаревших инструкций и памяток по технике безопасности и охране труда, составлением программ обучения рабочих безопасным методам работы;

– обеспечение проведения вводного инструктажа по технике безопасности поступающих в ЦТАО работников, организация проведения повторного инструктажа в цехах и службах ОИК – 36;

– организация пропаганды техники безопасности, охраны труда и промышленной санитарии через методические кабинеты, а также путем

проведения лекций, бесед, устройства выставок, витрин, стендов, распространения правил, инструкций, памяток, демонстрации кинофильмов и т. п.;

– контроль за соблюдением нормативов санитарно-гигиенических, безопасных условий труда и промышленной санитарии в цехах ЦТАО и других структурных подразделений;

– участие в расследовании и анализе причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний, в разработке мероприятий по их предупреждению и устранению;

– контроль за расходованием ассигнований на охрану труда и технику безопасности;

– обеспечение составления отчетности по охране труда и технике безопасности.

2.5 Взаимоотношения отдела охраны труда и техники безопасности с другими отделам ОИК – 36

С отделом материально-технического снабжения:

– получает сведения о выделенных и реализованных фондах на специальную одежду, специальную обувь и защитные приспособления.

– представляет расчеты потребности и заявки на специальную одежду, специальную обувь и защитные приспособления.

С отделом организации труда и заработной платы:

– представляет отчет о производственном травматизме и выполнении плана оздоровительных мероприятий.

С другими отделами ОИК – 36:

– получает техническую документацию на заключение на предмет учета в ней правил техники безопасности.

– представляет заключения по техническим проектам и технической документации на предмет учета в них правил техники безопасности.

– получает разработанные на производственных совещаниях предложения по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии.

– представляет методическую информацию по обеспечению техники безопасности, охране труда и промышленной санитарии.

Группа охраны труда имеет право:

– требовать от отделов ОИК – 36 представления материалов (сведений, планов, отчетов и т. п.), необходимых для осуществления работы, входящей в компетенцию группы;

– осуществлять связь с медицинскими учреждениями, научно-исследовательскими организациями по вопросам охраны труда и техники безопасности;

– проводить обследование состояния охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии во всех участках и цехах ЦТАО и в любое время суток;

– запрещать производство работ в условиях, опасных для жизни и здоровья работников, с немедленным уведомлением об этом главного инженера или начальника ЦТАО;

– запрещать эксплуатацию оборудования и инструмента с нарушением норм и правил техники безопасности и промышленной санитарии;

– отстранять от работы через руководителей подразделений лиц, нарушающих правила безопасности ведения работ;

– представлять к поощрению работников за хорошую работу и достигнутые успехи в области охраны труда, техники безопасности и культуры производства, вносить предложения о привлечении к ответственности в установленном порядке лиц, виновных в нарушении правил охраны труда и техники безопасности;

– указания группы в пределах функций, предусмотренных настоящим положением, являются обязательными к руководству и исполнению отделами ОИК – 36.

Ответственность:

– всю полноту ответственности за качество и своевременность выполнения возложенных настоящим положением на отдел задач и функций несет старший инженер группы ОТ и ТБ;

– степень ответственности других работников устанавливается должностными инструкциями.

2.6 Функциональные обязанности ответственного за организацию работы по охране труда

Функциональные обязанности ответственного за организацию работы по охране труда, разработаны на основе Положения об организации работы по охране труда в МЧС России, а также на основе рекомендаций по организации работы служб охраны труда на предприятии, в учреждении и организации, утвержденных постановлением Минтруда России от 8 февраля 2000 г. № 14.

На ответственного за организацию работы по охране труда возлагаются функции надзора и контроля за выполнением в подразделениях требований нормативно-правовых актов по вопросам охраны труда.

Ответственный за организацию работы по охране труда осуществляет свою деятельность во взаимодействии с подразделениями ОИК - 36, комиссией по охране труда, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов, а также с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области охраны труда, органами государственного

надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля.

Ответственный по охране труда в своей работе руководствуется законами и иными нормативными актами об охране труда Российской Федерации и субъекта Российской Федерации, приказами и указаниями МЧС России и другими локальными нормативными правовыми актами.

Ответственный по охране труда подчиняется руководству ОИК – 36.

Основные задачи ответственного по охране труда:

– организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда;

– контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов;

– организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда;

– информирование и консультирование работников и сотрудников по вопросам охраны труда;

– изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда.

Функции ответственного по охране труда:

– оказание методической помощи должностным лицам подразделений, в организации работы по охране труда;

– контроль за выполнением требований законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда в подразделениях;

– организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, по улучшению условий труда;

– консультирование работников и сотрудников по вопросам охраны труда;

– выявление опасных и вредных факторов на рабочих местах гражданского персонала;

– проведение анализа состояния и причин производственного травматизма;

– участие в работе комиссий по проверке знаний по охране труда работников подразделения;

– участие в комиссии по расследованию несчастного случая на производстве, ведение учета несчастных случаев на производстве;

– осуществление контроля за выполнением мероприятий по устранению причин, вызвавших несчастный случай, предписаний органов государственного надзора и контроля, других мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда;

– хранение документации по расследованию несчастных случаев на производстве;

– подготовка проектов приказов, указаний и распоряжений, аналитических материалов по вопросам охраны труда;

– разработка совместно с другими подразделениями планов, программ по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, заболеваний, обусловленных производственными факторами;

– оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий.

Ответственный за организацию работы по охране труда в соответствии с возложенными на него задачами обязан:

– знать Федеральный закон “Об основах охраны труда в Российской Федерации”, постановления Правительства Российской Федерации,

руководящие документы МЧС России по вопросам охраны труда, Министерства труда Российской Федерации;

– осуществлять проверки состояния условий охраны труда, выполнения требований нормативных документов в подразделениях;

– участвовать в расследовании несчастных случаев на производстве, происшедших в подразделениях в соответствии со сроками и порядком, установленными нормативными документами.

Ответственному за организацию работы по охране труда предоставлено право:

– в любое время суток беспрепятственно посещать подразделения ОИК, осматривать производственные, служебные, бытовые и складские помещения, знакомиться с документами, содержащими сведения, касающиеся вопросов охраны труда;

– ходатайствовать перед руководством об отстранении от работы лиц, не прошедших в установленном порядке инструктаж по безопасности труда, обучение и проверку знаний, предварительный и периодический медицинский осмотр, работающих без средств индивидуальной защиты, специальной одежды и обуви;

– предлагать руководству временное прекращение эксплуатации травмоопасного оборудования, не соответствующего требованиям норм безопасности при работе на нем.

3 Алюминиевый цех

Цех вторичной плавки алюминия введен в эксплуатацию в 1989 году. Размеры цеха 24500 * 12500 * 10000 мм. Цех разделен на две половины, в каждой из которых установлена отражательная плавильная печь, одна из них предназначена для получения вторичных алюминиевых сплавов из стружки алюминиевого производства (рисунок 4), вторая предназначена для получения вторичных алюминиевых сплавов из шламовых отходов алюминиевого производства (рисунок 5).

Рисунок 4 – Готовая продукция вторичных алюминиевых сплавов из стружки алюминиевого производства.

При плавке алюминиевой стружки возможно добавление различных компонентов, таких как: медь, магний, марганец, кремний, цинк и ряд других веществ, для получения более прочных сплавов.

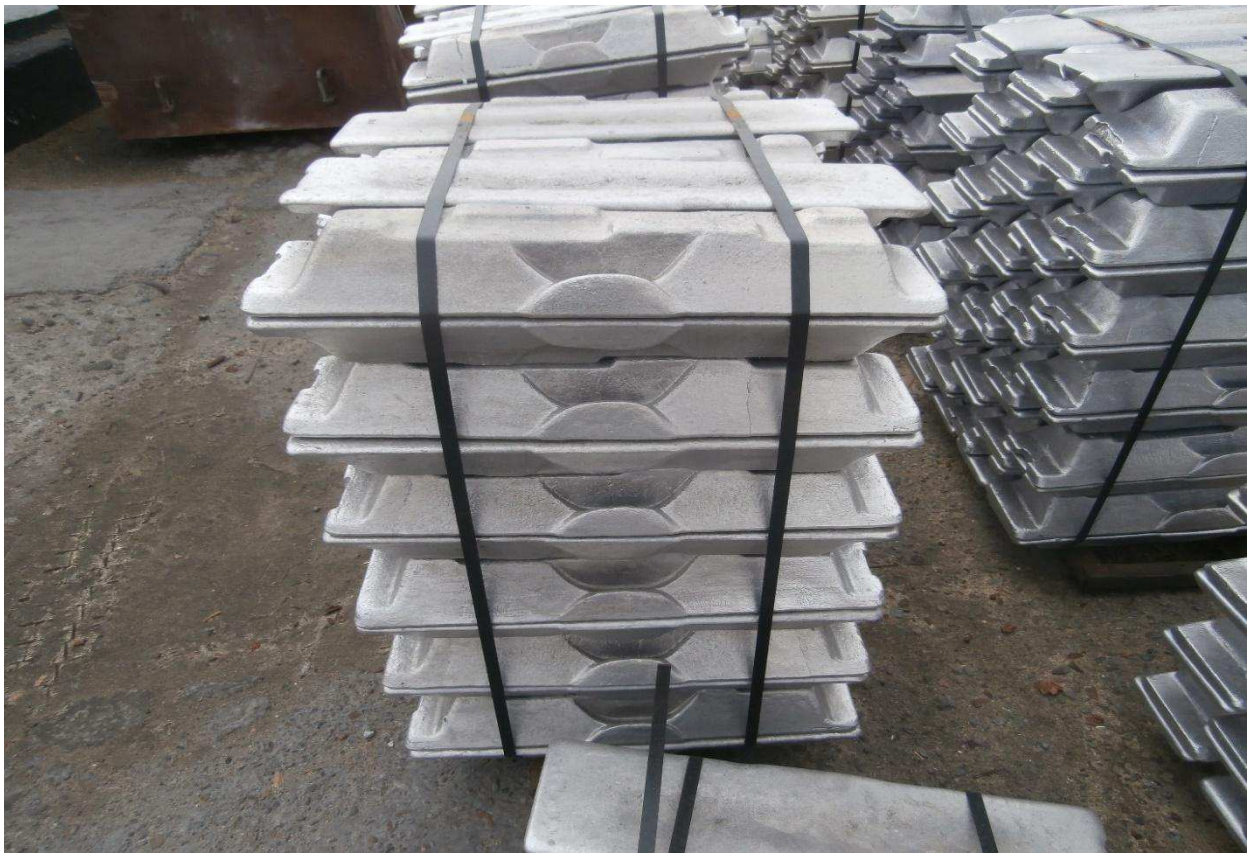

Рисунок 5 - готовая продукция вторичных алюминиевых сплавов из шламовых отходов алюминиевого производства.

Алюминиевая стружка и шлам поступают в ОИК-36 от сторонних организаций по договору.

3.1 Используемое оборудование

В алюминиевом цехе установлены отражательные печи, характеристики которых представлены в (таблице 1).

Таблица 1 - Общие сведения о печи.

Характеристики	Значения
Номинальная мощность горелки, кВт	800
Объём копильника, м3	1,3

Масса выплавляемого алюминия за одну плавку (при плотности 2400 кг/м3), кг.	3100
Температура в нагревательной камере, С	800-900

Продолжение таблицы 1

Разряжение в нагревательной камере, Па	5-20
Напряжение питания приводов механизмов, В	~380
Напряжение питания управляющих цепей, В	~220
Габаритнфе размеры плавильной печи (без модуля очистки и воздуховодов), мм	5900*3770*4060
Масса (без модуля очистки и воздуховодов), кг	25000
Устройство сжигания топлива – горелка дизельная	ГБЖ-0,8
Применяемое топливо для горелки ГБЖ-0,8	Дизельное по ГОСТ 305-80, печное по ТУ 38.10.1656-99
Максимальный расход дизельного топлива горелкой ГБЖ-0,8, кг/ч.	75
Количество обслуживающего персонала, чел	2

3.2 Условия эксплуатации

Плавильная печь эксплуатируется в закрытом помещении, защищённом от воздействия окружающей среды при температуре от-10 дл +40 гС (рисунок 6).

Нормативный срок службы плавильной печи составляет 15 лет при условии проведения текущих и двух капитальных ремонтов. Согласно СНиП 11-90-81, утвержденным Постановлением Государственного комитета по делам строительства, производственные помещения для работы плавильных печей относятся к категории Г (Несгораемые вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс об работки которых выделением лучистого тепла, искр и пламени; твердые вещества, жидкости и газы, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива).

Рисунок 6 – Печь плавильная

3.3 Комплектация печи

Печь состоит из металлического корпуса с технологическими отверстиями: для садки материала, работы с химическим составом, введения горелки, слива расплавленного материала и вывода отработанных газов.

Корпус печи футеруется жаропрочными материалами с характеристиками в зависимости от технологических задач предприятия.

Футеровка печи выполнена из шамотного кирпича.

На переднем торце корпуса печи располагается загрузочное отверстие, которое закрывается шибером с электромеханическим приводом.

На боковой стенке, ближе к горелке, располагается отверстие для взятия проб и введения лигатур в плавку. Также закрывается шибером с ручным или автоматическим приводом.

На задней торцовой стенке имеется отверстие для горелки нагрева печи, и отверстия для выхода отработанных газов.

В нижней части копильника расположено лёточное отверстие, закрываемое стопорным устройством, служащим для плавного регулирования выхода расплава из печи.

Печь укомплектована автоматической дизельной горелкой. На нижнем основании печи выложен наклонный пол, на котором происходим разделение металлов по температуре плавления. Расплавленный металл стекает в копильник, где при необходимости сливается через леточное отверстие. Металлы, отделенные от массы сложного лома, расплавляются до тех пор, пока на падине остается один стальной лом, который сгребается скребком в металлический ящик через переднее торцевое отверстие. Емкость печи по расплаву алюминия 3 тонны.

Рисунок 7 – Система вентиляции

Контроль и регулирование температуры в печи осуществляется микропроцессорным блоком, установленным в пульте управления. В конструкции печи реализованы технические решения, обеспечивающие безопасную работу.

Ресурс печи соответствует нормативному сроку службы.

3.4 Качественный и количественный состав выбросов от производства алюминиевых сплавов

Выброс загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется через дымовую трубу диаметром устья 800 мм, высотой – 28 метров (рисунок 7).

Рисунок 8 – Работа плавильной печи

При работе печей в атмосферу и рабочую зону поступают:

–азота диоксид – 6,29 т/год;

–азота оксид – 0,79 т/год;

–сажа – 1,09 т/год;

–сера диоксид (ангидрид сернистый) – 4,51т/год;

–углерод оксид – 12,41 т/год;

–фториды газообразные – 0,24 т/год;

–соляная кислота – 0,46 т/год;

–пыль неорганическая с содержанием SiO2 до 20 % - 0,2 т/год.

Данные о количестве выбрасываемых веществ взяты из том ПДВ (предельно допустимых выбросов) утвержденный Управлением Росприроднадзора по Красноярскому краю 15 ноября 2018г.

На данный момент отсутствует газоочистное оборудование и установлены дымососы малой производительности, из-за чего основная часть вредных загрязняющих веществ попадает в рабочую зону (рисунок 8), что негативно сказывается на здоровье рабочих.

3.5 Карта СОУТ

Из карты специальной оценки условий труда (далее-СОУТ) видно (рисунок), что у работников цеха (согласно Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда" статья 14) подкласс условий труда 3.3 (вредные условия труда 3 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности.

Химический	3.1	-	-
Биологический	-	-	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-	-	-
Шум	-	-	-
Инфразвук	-	-	-
Ультразвук воздушный	-	-	-
Вибрация общая	-	-	-
Вибрация локальная	-	-	-
Неионизирующие излучения	-	-	-
Ионизирующие излучения	-	-	-
Параметры микроклимата	3.3	-	-
Параметры световой среды	2	-	-
Тяжесть трудового процесса	3.1	-	-
Напряженность трудового процесса	-	-	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.3	не заполняется	-

* Средства индивидуальной защиты

Строка 040. Гарантии и компенсации, предоставляемые работнику (работникам), занятым на данном рабочем месте

№ п/п	Виды гарантий и компенсаций	Фактическое наличие	По результатам оценки условий труда	
			необходимость в установлении (да, нет)	основание
1.	Повышенная оплата труда работника (работников)	Да	Да	Раздел VI, глава 21, статья 147 ТК РФ
2.	Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	Да	Да	Раздел V, глава 19, статья 117 ТК РФ
3.	Сокращенная продолжительность рабочего времени	Нет	Да	Раздел IV, глава 15, статья 92 ТК РФ
4.	Молоко или другие равноценные пищевые продукты	Да	Да	приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н, прил.3, раздел "1. Химический фактор"
5.	Лечебно - профилактическое питание	Нет	Нет	отсутствует
6.	Право на досрочное назначение трудовой пенсии	Да	Да	ПОСТАНОВЛЕНИЕ КАБИНЕТА МИНИСТРОВ СССР от 26 января 1991 г N 10, Список № 1, вид производства: "VII. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО (цветные металлы)", вид работ: "16. Переработка шламов", позиция (тринадцатизначный символ) в Списке профессий, должности: 1071900а-17634 Разливщики цветных металлов и сплавов
7.	Проведение медицинских осмотров	Да	Да	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302н, прил.1, п. 1.2.37. (1 раз в 2 года), п. 3.9. (1 раз в 2 года), п. 4.1. (1 раз в год)

Рисунок 9 – Карта СОУТ плавильшика

Так же из карты СОУТ (рисунок 9) видно, что должны предоставляться гарантии и компенсации в виде:

– повышенной оплаты труда (ТК РФ статья 147);

– ежегодного дополнительного отпуск (ТК РФ статья 117);

– сокращенно продолжительности рабочего времени (ТК РФ статья 92);

– молока и других равноценных продуктов питания (Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н (ред. от 20.02.2014));

– права на досрочное назначение трудовой пенсию (Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 N 10 (ред. от 02.10.1991));

– проведение медицинских осмотров (Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018)).

Работники цеха используют следующие средства защиты, согласно Приказа Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 N 1104н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением:

– костюм из огнестойких материалов для защиты от повышенных температур или комплект для защиты от повышенных температур;

– фартук из огнестойких материалов с нагрудником;

– валенки или сапоги кожаные с защитным подноском;

– рукавицы или перчатки для защиты от повышенных температур и брызг расплавленного металла;

– шляпа войлочная;

– очки защитные или щиток защитный;

– каска защитная термостойкая;

– наушники противошумные или вкладыши противошумные.

При выполнении анализа экологической и внутрецеховой обстановки литейного производства стала актуальна задача замены оборудования и внесение технологических изменений, для этого необходимо провести обзор и выбрать наиболее оптимальное оборудование, отвечающее требованиям производства и безопасным условиям труда.

4 Анализ оборудования для литейного производства

4.1 Отражательные печи

Чаще всего в производстве вторичного алюминия применяют так называемые отражательные (подовые) печи. Этот тип печей для плавки алюминия (рисунок 12-1.00) имеет много модификаций. Все эти модификации, так или иначе, приспосабливают классическую отражательную печь под особые условия работы и специальную шихту.

Отражательная печь (рисунок 10) — промышленная плавильная печь, в которой тепло передаётся материалу излучением от газообразных продуктов сгорания топлива, а также от раскалённой внутренней поверхности огнеупорной кладки печи. Отражательной печью обычно называют печи, применяемые для получения металлов и полупродуктов в цветной металлургии (выплавка штейна из медных руд или концентратов, свинца из свинцовых сульфидных концентратов, рафинирование меди, сурьмы, свинца, олова и др.), варки стекла, а также для расплавления чёрных и цветных металлов и сплавов в литейном производстве. К отражательным печам иногда относят мартеновскую печь и двухванную печь, применяемые для производства стали, хотя эти печи имеют существенные отличия от отражательной печи цветной металлургии как по конструкции, так и по режиму теплообмена. По принципу работы отражательные печи могут быть непрерывными или садочными. В непрерывных отражательных печах загрузка шихтовых материалов и выдача продуктов плавки идут в течение всей работы печи (например, при стекловарении или непрерывном рафинировании свинца). В садочных отражательных печах шихтовые материалы загружаются периодически, а после окончания процесса вся плавка выпускается из печи (например, при выплавке стали в мартеновских или двухванных печах). Отражательными, или рефлекторными, называются также печи, главным образом лабораторные, в

которых излучение высокотемпературного источника тепла (например, дуги) с помощью зеркала фокусируется на нагреваемом объекте.

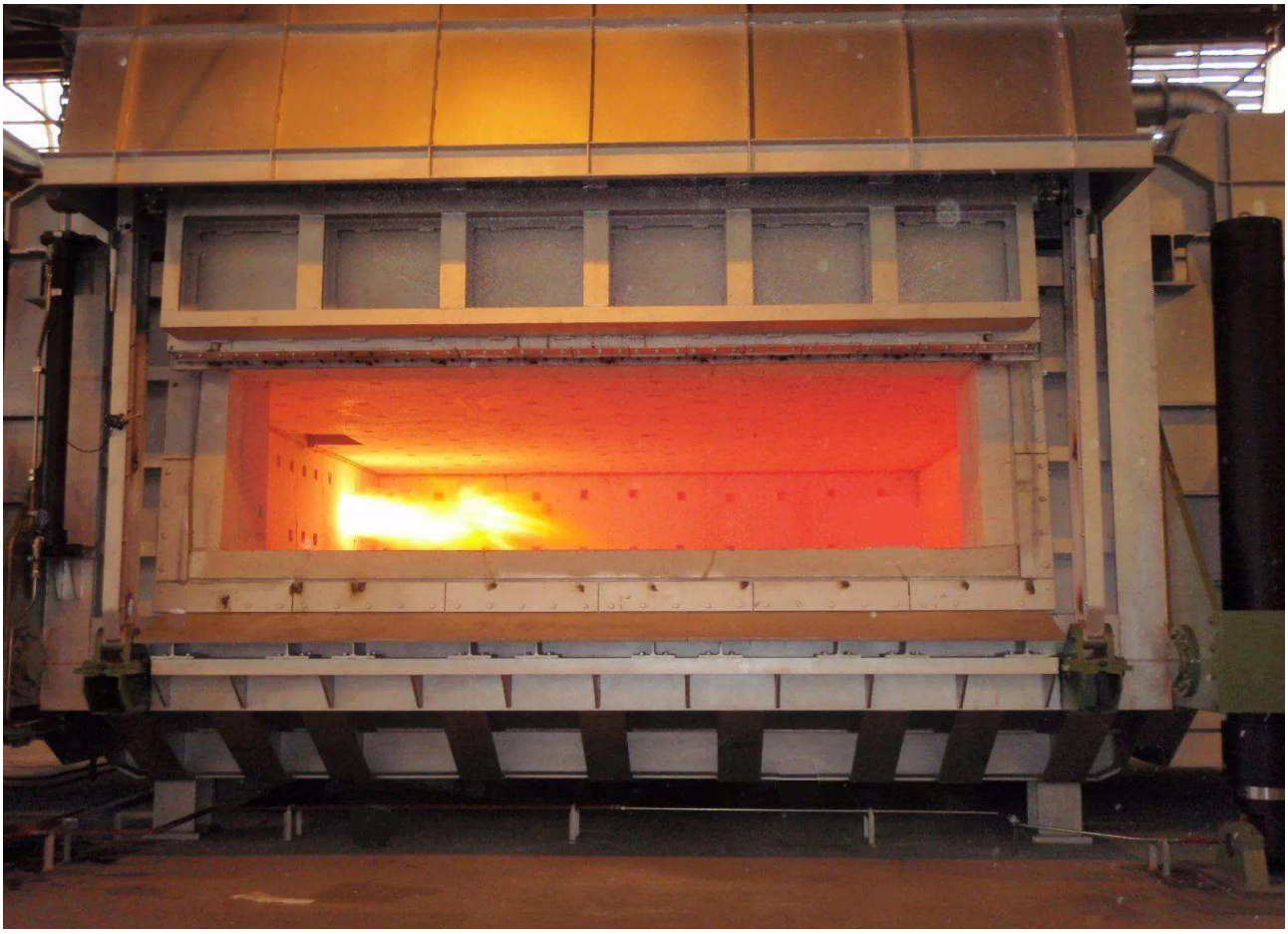

Рисунок 10 – Отражательная печь для плавки алюминия

4.2 Тигельные печи

Также популярными являются тигельные печи, особенно, на малых производствах.

Преимущества тигельных печей заключаются в том, что с ними просто работать и их просто обслуживать. Кроме того, первоначальные капитальные вложения в них не слишком велики. Тигельные печи применяют в тех алюминиевых литейных производствах, которые производят алюминиевые отливки из различных сплавов и малыми партиями. Тигельные печи могут работать практически с любыми типами литейных алюминиевых сплавов. Процесс плавления производится

непосредственно в тигеле и, при необходимости, смена алюминиевого сплава происходит легко и быстро.

Тигельные печи, которые применяют на алюминиевых литейных предприятиях – предприятиях по производству алюминиевых литых изделий и деталей – в качестве плавильных агрегатов, имеют объем до 1000 килограммов (стационарные) или даже до 1500 кг (наклоняемые). Максимальная скорость плавления тигельные печей с электрическим нагревом составляет около 250 килограмм в час. Скорость плавления тигельных печей, которые нагреваются горелками – газовыми или на жидком топливе, достигает 400 килограммов в час.

Принцип работы тигельной печи

Рисунок 11 показывает принцип тигельной печи, которая нагревается газовыми горелками. Горение газа происходит внутри печи – между наружной стенкой тигеля и футеровки печи, а продукты горения уходят прямо в дымовую трубу. Поэтому ни алюминиевый расплав, ни рабочее место продуктами горения газа (или жидкого топлива) не загрязняются. Тигельные печи снабжаются поворотными крышками для сокращения потерь энергии излучения от алюминиевого расплава при операции выдержки.

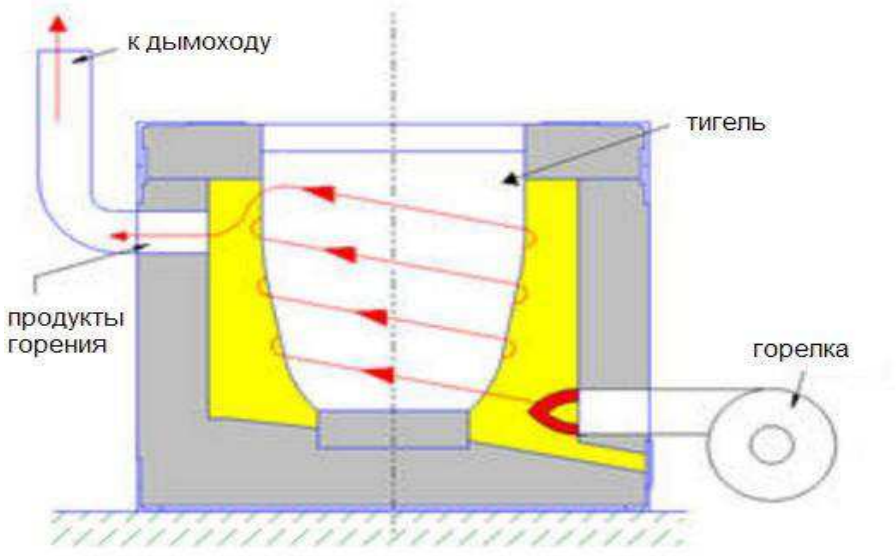

Рисунок 11 – Принцип работы тигельной печи

Недостаток этих печей в том, что дымовые газы входят в контакт с алюминиевым расплавом. Это отрицательно сказывается на качестве расплава, а также ухудшает условия труда на рабочем месте.

4.3 Роторные печи

Также производители вторичного алюминия широко применяют в качестве плавильных печей роторные печи, особенно для переработки лома с высокой удельной поверхностью, например, алюминиевую стружку, а также сильно загрязненный алюминиевый лом.

Кроме того, производители вторичного оборудования применяют различное оборудование в зависимости от назначения своей продукции и типа алюминиевого лома, который они применяют.

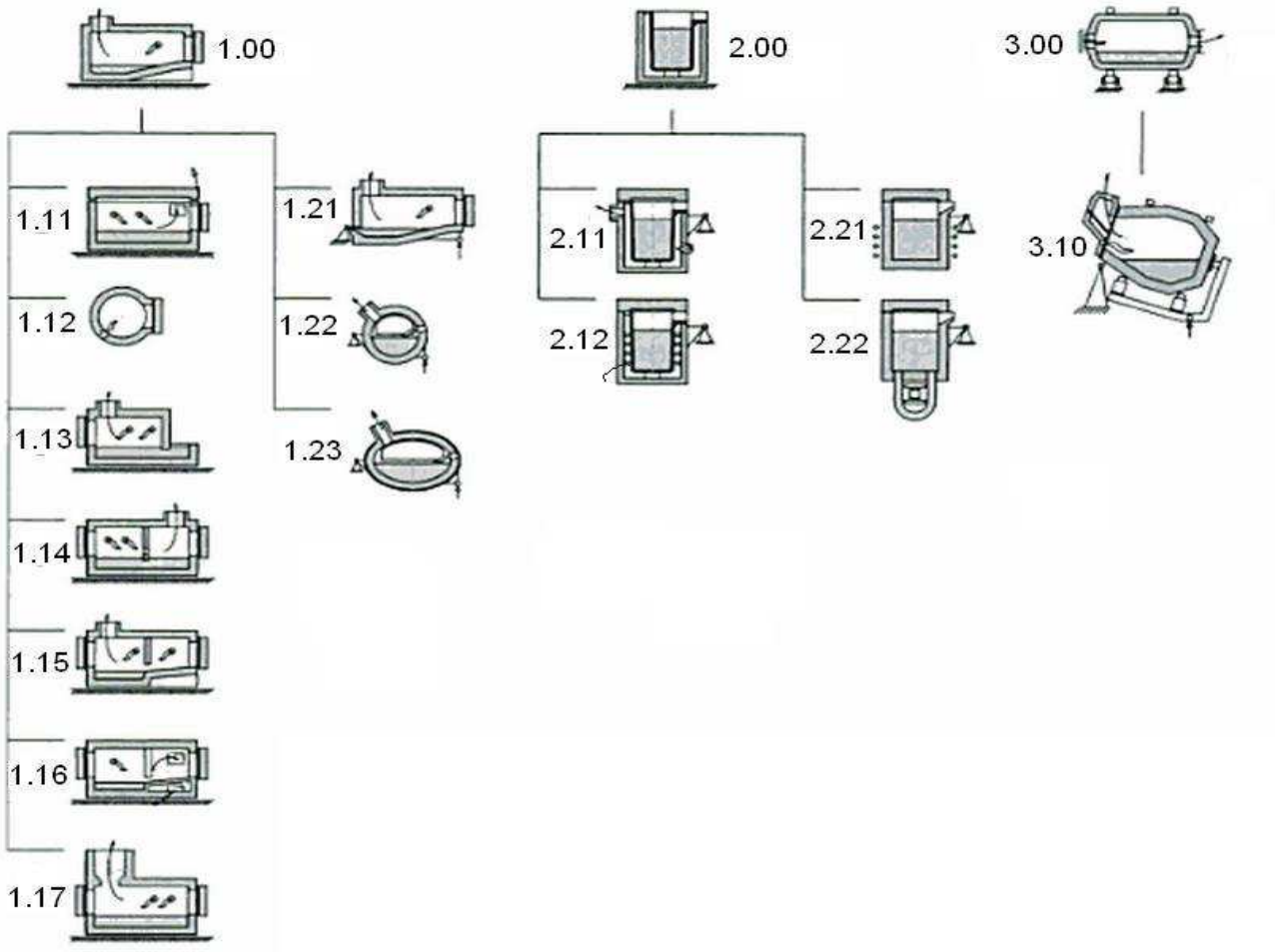

Рисунок 12 – Классификация плавильных печей для алюминия

1.00 – отражательная печь, стационарная:

–1.11 – печь с загрузкой шихты сверху;

–1.12 – круглая печь;

–1.13 – печь с загрузочным колодцем;

–1.14 – двухкамерная печь;

–1.15 – печь с сухим подом;

–1.16 – печь скоростного плавления;

–1.17 – шахтная печь;

–1.21 – отражательная печь, наклоняемая;

–1.22 – наклоняемая цилиндрическая печь;

–1.23 – наклоняемая овальная печь;

2.00 – тигельная печь:

–2.11 – газовая тигельная печь;

–2.12 – электрическая тигельная печь сопротивления;

–2.21 – тигельная индукционная печь;

–2.22 – канальная индукционная печь;

3.00 – роторная печь:

–3.10 – наклоняемая роторная печь.

В таблице 2 представлен обзор применения различных типов печей в алюминиевой промышленности. Индексы типов печей – по схеме классификации печей на рисунке 12.

Таблица 2 – Применение печей (плавильных, для выдержки, раздаточных) в алюминиевой промышленности

Инд.	Тип печи	Алюминиевая продукция		
		Слябы и слитки для ОМД	Чушки из литейных сплавов	Алюминиевые отливки
1.00	Отражательная печь, стационарная	4	3	3
1.11	Печь с загрузкой сверху	2	1	0

Продолжение таблицы 2

1.12	Круглая печь	1	0	0
1.13	Печь с открытым загрузочным колодцем	0	0	2
1.14	Двухкамерная печь	3	1	1
1.15	Печь с сухим подом	0	3	0
1.16	Печь скоростного плавления	0	0	3
1.17	Шахтная печь	0	0	3
1.21	Отражательная печь, наклоняемая	4	3	3
1.22	Цилиндрическая печь	2	3	0
1.23	Овальная печь	2	3	0
2.00	Тигельная печь	0	0	3
2.21	Тигельная индукционная печь	2	1	3
2.22	Канальная индукционная печь	2	0	1
3.00	Роторная печь	0	4	0

Обозначения: 0 – не применяется, 1 – применяется в отдельных случаях, 2 — часто применяется, 3 – стандартная технология, 4 – ключевая технология.

Исходя из проведенного обзора промышленных плавильных печей различных производителей предлагается заменить существующие отражательные печи на одну роторную.

Наклонные роторные печи дают высокий выход годного металла и идеально подходят для переработки шлаков, фольги, стружки, разносортного и прессованного лома с включениями стали. Печь позволяет вести плавку лома с применением экзотермического флюса, переработку шлака с экзотермическим флюсом, переработку горячего шлака, сухую плавку лома и шлаков. Наклонные роторные печи от широко распространённых отражательных печей отличают высокая скорость плавки, непосредственное флюсование раскалённого шлака, возможность переплавки лома с включениями железа с отделением его от алюминия.

5 Мероприятия по улучшению условий труда

В данной выпускной квалификационной работе выполненной в форме магистерском проекте предлагается установка наклонной роторной печи РНК-3 (рисунок - 13) для плавки алюминия и других цветных металлов.

5.1 Устройство РНК-3

Металлоконструкция печи представляет оболочковую конструкцию в виде барабана грушевидной формы (из конструкционной углеродистой стали толщиной 6 мм), которая монтируется на подвижную платформу, имеющую возможность подъёма - опускания. Задней частью барабан опирается на подшипниковую опору, передней - на роликовые опоры. Подвижная платформаявляется сварной металлоконструкцией, состоящей из продольных и поперечных балок. На платформе установлены опорные ролики, редуктор, цепной привод вращения барабана, асинхронный двигатель, подшипниковая опора барабана. Для подъёма-опускания платформы имеются приводные гидроцилиндры на специальных кронштейнах. Неподвижная платформа печи крепится на 24 анкера ф30мм (6 лап по 4 отверстия в каждой).

Рисунок 13 - Наклонная роторная печь РНК-3

Все управление печи размещено на пульте маслостанции, что позволяет легко и удобно проводить расплав и розлив металла.

Днище печи - два слоя кирпича ШБ-5. Окольцовка печи на ребро Ш-22,

Ш-44, Ш-45 с последующим расклиниванием и замазкой магнезитовым порошком с жидким стеклом. Для РНК-3 необходимо 4 поддона кирпича.

Система слива «носковая», по направляющей.

Таблица 3 – параметры печи РНК-3

Параметры установки	Значения
Габаритные размеры: - длина, мм. - ширина, мм. - высота, мм.	 4400 2100 2500
Угол установки барабана к горизонту, гр.	15
Частота вращения барабана, об/мин	0 - 14
Скорость подъёма - опускания барабана, м/мин	не более 0,8
Угол отклонения подвижной платформы от горизонта, гр	15...-35
Газовая горелка многосопловая инжекционная типа ГИМ мощностью, МВт	1,2
Длина факела горелки, м.	до 2,5
Контроль температуры плавления	непогружная термопара ТХА 01-92-Т3М
Прибор отображения информации	ТРИМ
Объём, т.	3,0

5.2 Карта расплава

Карта расплава включает в себя:

– разогрев печи перед загрузкой – 40 мин. При t – 650-700 град.;

– загрузка с помощью носкового короба 400-500 кг и расплав 40 мин при t- 680-720 град.;

– подвалка шихты 50 мин t- 750 град.

– последующие плавки не требуют предварительного разогрева печи.

Преимущества роторной наклонной печи:

– быстрая окупаемость (3-5 мес.).

– минимальные трудозатраты (1-2 чел.).

– низкий угар металла и быстрое плавление благодаря новым технологиям.

– возможность плавки алюминиевых лигатур, низкокачественного, неразделанного и негабаритного лома, шлака с железными приделками.

– возможность плавки влажной и маслянистой стружки, баночного лома.

– низкие удельные показатели расхода газа и флюсов.

– малые габариты, мобильная рама, возможность перестановки и транспортировки печи, быстрый запуск в работу на новом месте.

– огнеупорная футеровка с длительным сроком службы.

5.3 Технология работы роторной печи

Роторная печь представляет собой отработанную и экономичную технологию для плавки алюминиевой стружки и шлама и обычно применяется в промышленности вторичного алюминия. Материал во вращающемся барабане, имеющем огнеупорное покрытие, плавится под слоем соли. Обычно она представляет собой смесь NaCl и KCl. Соль предохраняет металл от атмосферы печи и, тем самым, от его чрезмерного окисления и в результате от потери части металла.

Благодаря вращению барабана печи навальный материал перемешивается и, тем самым, достигается хороший теплообмен между его частями, несмотря на наличие большого количества приграничных частиц. После завершения процесса плавления металл и соль сливаются через различные лётки, расположенные по окружности барабана печи.

Материал загружается в печь через отверстие, расположенное вдоль оси печи. Принимая во внимание размер отверстия лётки, время от времени

необходимо ее пробивать, чтобы слить металл. Слив соли представляет собой также определенную трудность, так как всегда надо быть уверенным, что соль находится в достаточно жидком состоянии для ее слива.

Для быстрой загрузки материала необходимо, чтобы загрузочное отверстие было достаточно большим. Однако при увеличении размеров загрузочного отверстия требуется также и увеличение диаметра барабана для обеспечения загрузки в печь такого же количества материала.

Для слива металла барабан печи переводится в горизонтальную позицию или несколько более наклоненную вперед, и металл стекает широким потоком в лотковую систему. После того, как слив металла закончен, шлак выгружается при несколько большем наклоне и медленно вращающемся барабане в контейнеры, установленные под отверстием печи.

Преимущество технологического процесса в роторно-поворотной печи заключается в том, что смесь имеет более высокую точку плавления.

Термический КПД роторно-наклонных печей при переплавке стружки достигает 50–55%, что в 2–4 раза превышает термический КПД индукционных, дуговых печей, печей отражательного типа и др. Такая печь дает возможность активного проведения всех металлургических процессов – восстановления, окисления, расплавления, перемешивания расплава, рафинирования, модифицирования и т. д.

Технология плавки алюминия насыщена внутрицеховыми выбросами продуктов горения, для этих целей нужно предусмотреть комплекс газоочистки.

Газовые выбросы являются проблемой в литейной, металлургической, перерабатывающей промышленностях, на машиностроительных и химических производствах, при производстве строительных материалов. Наибольшую трудность в улавливании и нейтрализации представляют сажа, смолистые вещества, масляные аэрозоли, углеводороды в совместном присутствии с пылью. Существующие способы очистки таких газовых выбросов**,** как правило,

энергозатратны, в них высока доля ручного труда, газоочистное оборудование имеет короткий межремонтный цикл.

5.4 Природоохранные мероприятия

Охрана природных ресурсов и воздушного пространства от вредных выбросов промышленных предприятий связана с комплексом экологических проблем, решение которых гарантирует безопасность всей планеты в целом. Для решения этих проблем разрабатываются и применяются газоочистные и пылеулавливающие установки.

Промышленные предприятия и другие виды хозяйства связаны с выбросом в помещения и в атмосферу различных веществ, которые наносят большой вред окружающей среде. В воздух могут попадать аэрозольные частицы в виде пыли, дыма, тумана, а также газы, пары, различные виды микроорганизмов и радиоактивные компоненты.

Газоочистка подразделяется на:

– очистку от взвешенных частиц в виде пыли, тумана;

– очистку газов от примесей в парообразном и газообразном состояниях, которые нежелательны при их дальнейшем использовании или выбросе.

Процесс, представляющий собой улавливание вредных веществ в промышленных газовых выбросах, подразделяется на промышленную очистку газов для утилизации их выбросов (а также возврат в производство отделенного от газа безвредного продукта), а также на санитарную очистку газовых выбросов от остаточного содержания в них вредных веществ, обеспечивая тем самым высокое качество воздуха. Выбор конструкции оборудования для газоочистки и технологии применяемой очистки осуществляется в зависимости от характера производственного процесса, состава отработанных газов и необходимой степени очистки.

Используемые в промышленности способы газоочистки можно разделить на три группы:

– с помощью твёрдообразных поглотителей или катализаторов, представляющих «сухие методы» очистки;
– с помощью жидких поглотителей (абсорбентов), представляющих собой жидкостный метод очистки;
– методы очистки без использования поглотителей и катализаторов.

Первая группа методов очистки представляют собой адсорбцию, химическую реакцию с твёрдыми поглотителями или превращение примесей каталитическим методом в безвредные, легко удаляемые соединения. Слой сорбента, поглотителя или катализатора регенерируется или периодически заменяется. Жидкостные способы второй группы основаны на извлечении вредного компонента жидким сорбентом в виде растворителя. При использовании третьей группы очистительных методов происходит конденсация примесей или очищение на основе диффузионных процессов. Диффузионные процессы – это, например, термодиффузия, разделение через пористую перегородку.

В промышленных газах содержатся частицы, которые очень разнообразны по составу, агрегатному состоянию, имеют различную дисперсность. От взвешенных частиц газы очищают механическими и электрическими способами. При механической очистке газов идёт воздействие центробежной силы, осуществляется фильтрация через пористые материалы, промывка с помощью воды или других жидкостей. Механическая очистка газов - это сухая газоочистка (с помощью циклонов), фильтрация и способы «мокрой» газоочистки. Электрической же очисткой газов улавливают частицы пыли высокой дисперсности, достигая высокого коэффициента очистки.

К газоочистным установкам относится оборудование, осуществляющее операции по подготовке воздуха, выходящего из установки в производственных процессах. Ни одно производство не может работать сегодня в безотходном режиме, и если отсутствуют отходы материального значения, то выбросы вредных компонентов в атмосферу имеются почти

повсеместно. Это ещё более ужесточает требования экологов к промышленным предприятиям в отношении очистки выбросов и приводит к тому, что данные предприятия должны быть оснащены специальным оборудованием, которое очищает эти выбросы. Это оборудование представляет собой специальную газоочистительную установку, которая является целым комплексом, состоящим из ряда действий и функций по очистке воздуха от вредных частиц, направленных на полное обезвреживание и нейтрализацию в процессе очистки.

Газоочистное оборудование может быть рассчитано на всё предприятие в целом, то есть носить приточно-рециркуляционный характер: быть специализированного типа, то есть предназначаться для очистки не характерных выбросов; и, наконец, быть оборудованием тестового назначения. По способу использования газоочистное оборудование может быть стационарным и мобильным, перемещаемым при изменении места его использования.

К газоочистным установкам группы сухой очистки газов относятся пылеуловители разных типов и дымососные аппараты. При очистке газов от частиц пыли и вредных загрязнений "мокрым" способом применяют скрубберы, газопромывательные устройства.

Следующим шагом очистки газов в газоочистной установке являются фильтры, очищающие газы от всевозможных загрязнений при помощи тканевых фильтрующих элементов. Электрические фильтрующие элементы, выполняющие следующий этап очистки, могут использовать как сухой, так и мокрой способ очистки газа. Химические очистители являются следующим аппаратом в газоочистных установках, где операции по очистке газов выполняются при использовании химикатов.

Последним этапом по очистке газов являются термоаппараты, очищающие вредные выбросы с помощью горячей очистки. Все вышеназванные группы и представляют газоочистную установку, включаясь осуществляя очистку поэтапно и воздействуя на загрязненные или

отработанные газы различными способами для преобразования последнего в безвредный продукт. Монтаж и обслуживание данных установок должны выполняться исключительно высококвалифицированными специалистами, которые владеют необходимыми знаниями в данной области. Производительность газоочистных установок оценивается объемом очищенного газа за определенный интервал времени. Газоочистительными установками должны быть оснащены все производственные предприятия для поддержания допустимого уровня чистоты экологии.

Правильно организованное пылеулавливание решает проблему экологии, обеспечивая нормативы ПДК. Неэффективная работа газоочистного оборудования на предприятии, в том числе выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, значения выброса которых находятся за пределами установленного лимита, может обернуться для предприятия уплатой экологического налога, что может дорого обойтись предприятию и негативно сказаться на его деятельности в целом.

В целях очистки производственных газов от загрязнений (от золы, пыли и прочих твердых компонентов) были разработаны специальные эффективные фильтры и фильтрующие установки. Основной принцип их работы заключается в использовании электростатического осаждения твердых, находящихся в газах частиц, в фильтрации с помощью пористых слоев и перегородок, в промывке газов и отделении частиц под действием гравитационных сил. Это есть инерционная сепарация. Для каждого вида производственного процесса требуется своя газоочистная установка, конструкция которой определяется характером производственного процесса, видом загрязнений и количеством выбросов.

В данном выпускной квалификационной работе выполненной в форме магистерского проекта предлагается установка абсорбционно-биохимической очистки воздуха (рисунок 14).

Так как она является наиболее эффективным способом очистки газовых выбросов**,** содержащих сажу, смолистые вещества, масляные аэрозоли. На сегодня абсорбционно-биохимическая установка АБХУ очистки воздуха от газовых выбросов по совокупному показателю – функциональность, экологичность (полное отсутствие стоков), низкие эксплуатационные затраты, превосходит представленные на рынке методы очистки.

Эффективность абсорбционно-биохимических установок по очистке газовых выбросов подтверждена многолетней эксплуатацией на промышленных предприятиях и многочисленными измерениями по проверке эффективности установок газоочистки АБХУ на участках переплава вторичного алюминиевого сырья, установках сушки металлической стружки, производства кордной ткани.

Абсорбционно-биохимическая установка АБХУ это система газоочистки, предназначенная для промышленной очистки от органических газообразных загрязнений и промышленной очистки от пыли, аэрозолей и смолистых веществ.

Эффективность очистки от газообразных загрязнений, в зависимости от природы и концентрации вещества, составляет 76-98%. Эффективность очистки от пыли, аэрозолей и смолистых веществ составляет 96-99%.

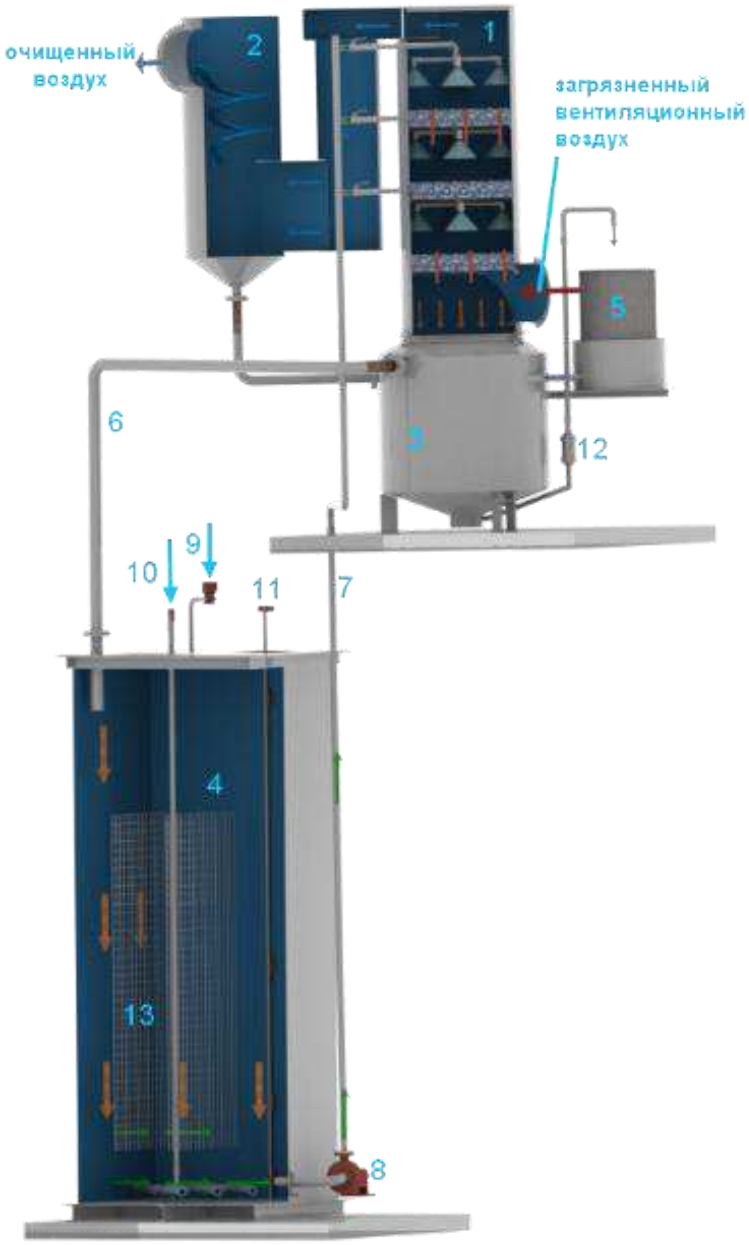

Рисунок 14 - Принципиальная схема абсорбционно-биохимической установки очистки вентиляционных выбросов.

Обозначения: 1 - абсорбер; 2 - каплеуловитель; 3 - шламоотстойник; 4 - аэротенк; 5 - фильтр-пакет; 6 - слив загрязненного раствора; 7 - подача очищенного раствора на орошение скруббера; 8 - насос; 9 - подача воды для компенсации влагоуноса; 10 - подача сжатого воздуха на аэрацию; 11 - контроль уровня раствора; 12 - эрлифт; 13 - синтетическая насадка.

Принцип действия промышленной системы очистки газов АБХУ основан на интенсивном поглощении вредных загрязняющих веществ раствором на основе технической воды в насадочном скруббере с последующей регенерацией раствора в аэротенке при помощи микроорганизмов-деструкторов.

Вентиляционный воздух, удаляемый от технологического оборудования подается в абсорбер 1, где на массообменных решетках расположены слои насадки. Насадка непрерывно орошается раствором на основе технической воды, подаваемым насосом 8 и находится в «кипящем» состоянии, что обеспечивает интенсивный массообмен между газовой и жидкой фазами.

Регенерация раствора осуществляется в шламоуловителе 3 и аэротенке 4. В шламоуловителе происходит отделение уловленных взвешенных нерастворимых веществ и их удаление из установки эрлифтом 12 в накопительный фильтр-пакет 5. В аэротенке 4, оснащенном синтетической насадкой 13 с помощью микроорганизмов-деструкторов вредные органические вещества окисляются до CO2 и H2O. Очищенный раствор по трубопроводу 7 вновь подается на орошение в абсорбер. Установка имеет замкнутый цикл циркуляции раствора и не имеет стоков в канализацию. Очищенный вентиляционный воздух после сепарации в каплеуловителе 2 выбрасывается в атмосферу.

Единичные попытки сделать предварительную очистку от смолистых веществ и получить длительный положительный результат не находят практического подтверждения.

Единственным исключением являются «кислотные» скрубберы, которые, как правило, поставляются немецкими и итальянскими фирмами и предназначены для улавливания аминов при помощи серной или фосфорной кислоты. Однако при химической абсорбции образуется «вторичное» загрязнение окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос охраны труда является одним из важнейших на современном этапе жизни нашего общества, в период когда работодатели ставят для себя основной задачей как можно быстрее и с минимальным вложением средств извлечь наибольшее количество прибыли.

Увеличение количества профессиональных заболеваний, несчастных случаев на производстве, приводящих к травмам, а иногда и к гибели людей, всё это заставляет задуматься о модернизации производства.

В данной выпускной квалификационной работе выполненной в форме магистерского проекта проведена оценка состояния условий труда в плавильном цехе ОИК-36, выполнен обзор печного и пылегазоочистного оборудования разных производителей и разработаны предложения по внедрению нового оборудования в литейный цех учреждения для улучшения условий труда.

Внедрение нового оборудования в плавильный цех учреждения, снизит количество обслуживающего персонала и улучшит условия труда работников, так как одна роторная наклонная печь РНК-3 заменяет две отражательные плавильные печи, без потери качества и количества производимой продукции. А внедрение установки абсорбционно-биохимической очистки воздуха уменьшит количество выбрасываемых вредных (загрязняющих) веществ в рабочую зону персонала, чем снизит предельно-допустимую концентрацию рабочей зоны и снизит класс условий труда.

Высокий уровень организации охраны труда на предприятии способствует росту производительности труда работников, а тем самым и росту производства, и повышению его эффективности, сокращению потерь рабочего времени, сокращению случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018).
2. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426-ФЗ (последняя редакция).
3. Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов.
4. Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 N 10 (ред. от 02.10.1991) "Об утверждении Списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение".
5. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.
6. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция)

7. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда. - М.: Высшая школа, 2014**.** - 432 с.
8. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция).
9. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция).
10. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов /С.В.Белов и др. - М.: Высшая школа, 2004.
11. Методы и средства защиты человека от опасных и вредных производственных факторов: учеб. пособие /И.М.Башлыков и др; под ред. В.А.Трефилова В.А. – Пермь6 Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 348 с.
12. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. – М.: Колос,2004.
13. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов/ под ред. проф. Э.А.Арустамова. – 8-е изд.,перераб.и доп. - М.: Дашков и К, 2005.
14. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие /под ред. О.Н. Русак. – 6-е изд. -С-Петербург: Из-во «Лань», 2008.
15. Девисилов В.А. Охрана труда. – М.:Форум – Инфра – М. -2005
16. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебник./ Под ред. Кукина Л.П., Лапина. – М.: Высшая школа, 2006.
17. Положения об организации работы по охране труда в МЧС России, а также на основе рекомендаций по организации работы служб охраны труда на предприятии, в учреждении и организации, утвержденных постановлением Минтруда России от 8 февраля 2000 г. № 14.

Приложение А Паспорт на плавильную печь

ООО «МЕТАЛЛОКОМПЛЕКС»

Плавильная печь

ПАСПОРТ

МКПА03 00.00.000ПС

г. Выборг

2012г.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Продолжение приложения А

2

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Плавильная печь предназначена для получения вторичных марочных алюминиевых сплавов.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Номинальная мощность горелки, кВт	800
Объём копильника,м3	1.3
Масса выплавляемого алюминия за одну плавку (при плотности 2400 кг/м3 ,кг	3100
Температура в нагревательной камере, 0С	800-900
Разряжение в нагревательной камере, Па	5-20
Напряжение питания приводов механизмов, В	~380
Напряжение питания управляющих цепей, В	~220
Габаритные размеры плавильной печи (без модуля очистки и воздуховодов), мм	5900x3770x4060
Масса (без модуля очистки и воздуховодов), кг, не более	25000
Устройство сжигания топлива -горелка дизельная	ГБЖ-0.8
Применяемое топливо для горелки ГБЖ-0.8	дизельное по ГОСТ 305-80 печное по ТУ 38.10.1656-99
Максимальный расход дизельного топлива горелкой ГБЖ-0.8, кг/ч	75
Количество обслуживающего персонала, чел.	2

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Плавильная печь эксплуатируется в закрытом помещении, защищённом от воздействия окружающей среды при температуре от-10 до+40 грС.

Нормативный срок службы плавильной печи составляет 15 лет при условии проведения текущих и двух капитальных ремонтов.

Согласно СНиП 11-90-81, утвержденным Постановлением Государственного комитета по делам строительства, производственные помещения для работы плавильных печей относятся к категории Г.

3.4 Ресурс печи соответствует нормативному сроку службы.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

Печь плавильная	-1 шт.
Модуль очистки Н=10м	-1 шт.
Газоход	-1 шт.
Стопорное устройство	-1 шт.
Лоток поворотный	-1 шт.
Горелка дизельная ГБЖ-0.8	-1 шт.
Пульт управления	-1 шт.
Воздуховод аспирационных газов	-1 шт.
Вентилятор для удаления аспирационных газов	-1 шт.
Шкаф топливной аппаратуры	-1 шт.
Бак топливный	-1 шт.
Комплект электрических кабелей	-1 шт.
Комплект шанцевого инструмента и принадлежностей	-1 шт.

4.14. Комплект технической документации: (паспорт, МКПА03-00.00.000ПС, руководство по эксплуатации МКПА03.00.00.000РЭ, санэпидемиологическое заключение, разрешение на применение и комплект документации на комплектующие изделия). -1шт.

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Изготовитель гарантирует работу плавильной печи в течение шести месяцев со дня сдачи в эксплуатацию, но не более 12 месяцев со дня отгрузки потребителю.

В течение гарантийного срока изготовитель обязуется устранять возникающие неисправности при условии соблюдения заказчиком правил монтажа и эксплуатации.

При нарушении правил эксплуатации изготовитель не несёт ответственности за возможные поломки или преждевременный выход из строя.

В случае возникновения неисправностей и поломок, вызванных отступлениями от правил эксплуатации плавильной печи на объекте у заказчика, и по истечении гарантийного срока работы по устранению неполадок, все виды ремонта производятся с оплатой работ по дополнительному соглашению.

КОПИЯ ВЕРНА
подпись

6. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ.

Плавильная печь МКПА03 представляет собой сложную конструкцию и содержит в себе части и узлы (кладка из огнеупорного кирпича, точные приборы и механизмы–см. руководство по эксплуатации с приложениями) требующие особых условий транспортировки. При транспортировке печи недопустимо подвергать её ударам, толчкам, сильным вибрациям, так как это может привести к выходу этих частей и узлов из строя.

7. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ.

Плавильная печь МКПА03 зав. №104, изготовленная по чертежу МКПА03-00.00.000, прошла приёмосдаточные испытания и рекомендована приёмной комиссией к эксплуатации у заказчика по назначению.

24.08.2012г Начальник цеха _____

24.08.2012г Инженер ТК _____

Адрес: Ленинградская область, г. Выборг, пос. Таммисуо
Телефон, факс: (81378) 91-596, 91-586, 91-613.

http://mcomplex.ru

E-mail: office@mcomplex.ru

КОПИЯ ВЕРНА
подпись _____

Приложение Б Карта СОУТ плавильщика

Федеральное казенное учреждение «Объединение исправительных колоний №36 главного управления Федеральной службы исполнения наказаний по Красноярскому краю»
(полное наименование работодателя)

663035, Красноярский край, Емельяновский район, д.Старцево, ул. Центральная, 50; Решетников Александр Васильевич; (391) 267-84-18, факс: 228-14-39, адрес электронной почты: oik36@inbox.ru
(адрес места нахождения работодателя, фамилия, имя, отчество руководителя, адрес электронной почты)

ИНН работодателя	Код работодателя по ОКПО	Код органа государственной власти по ОКОГУ	Код вида экономической деятельности по ОКВЭД	Код территории по ОКТМО
2465068887	08923891	1318010	75.23.4	04614449 (04214849007)

КАРТА № 50А
специальной оценки условий труда работников

Плавильщик — 16613
(наименование профессии (должности) работника) — (код по ОК 016-94)

Наименование структурного подразделения: участок "Переработки вторичного алюминия" 1 пром/зона ИК-5
Количество и номера аналогичных рабочих мест: 2; 50А, 50-1А (50А)

Строка 010. Выпуск ЕТКС, ЕКС Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 8. Разделы: "Общие профессии цветной металлургии"; "Производство цветных, редких металлов и порошков из цветных металлов"; "Обработка цветных металлов"; "Производство твердых сплавов, тугоплавких металлов и изделий порошковой металлургии"; "Производство электродной продукции" (утв. приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 июня 2006 г. N 492)
(выпуск, раздел, дата утверждения)

Строка 020. Численность работающих:

на рабочем месте	2
на всех аналогичных рабочих местах	4
из них:	
женщин	0
лиц в возрасте до 18 лет	0
инвалидов, допущенных к выполнению работ на данном рабочем месте	0

Строка 021. СНИЛС работников:

074-136-122 37
126-508-749 66
108-049-786 63
055-631-865 70

Строка 022. Используемое оборудование: Плавильная печь, завод.№73, 74, 2000 и 2010 г.в.
Используемые сырье и материалы: Отходы алюминиевого производства, шихта (алюминиевые сплавы), пики, кувалда, крючки

Строка 030. Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам:

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ*, +/-/не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Химический	3.1	-	-
Биологический	-	-	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного	-	-	-

действия			
Шум	-	-	-
Инфразвук	-	-	-
Ультразвук воздушный	-	-	-
Вибрация общая	-	-	-
Вибрация локальная	-	-	-
Неионизирующие излучения	-	-	-
Ионизирующие излучения	-	-	-
Параметры микроклимата	3.3	-	-
Параметры световой среды	2	-	-
Тяжесть трудового процесса	3.1	-	-
Напряженность трудового процесса	-	-	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.3	не заполняется	-

* Средства индивидуальной защиты

Строка 040. Гарантии и компенсации, предоставляемые работнику (работникам), занятым на данном рабочем месте

№ п/п	Виды гарантий и компенсаций	Фактическое наличие	По результатам оценки условий труда	
			необходимость в установлении (да, нет)	основание
1.	Повышенная оплата труда работника (работников)	Да	Да	Раздел VI, глава 21, статья 147 ТК РФ
2.	Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	Да	Да	Раздел V, глава 19, статья 117 ТК РФ
3.	Сокращенная продолжительность рабочего времени	Нет	Да	Раздел IV, глава 15, статья 92 ТК РФ
4.	Молоко или другие равноценные пищевые продукты	Да	Да	приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н, прил.3, раздел "1. Химический фактор"
5.	Лечебно - профилактическое питание	Нет	Нет	отсутствует
6.	Право на досрочное назначение трудовой пенсии	Да	Да	ПОСТАНОВЛЕНИЕ КАБИНЕТА МИНИСТРОВ СССР от 26 января 1991 г N 10, Список № 1, вид производства: "VII. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО (цветные металлы)", вид работ: "16. Переработка шламов", позиция (тринадцатизначный символ) в Списке профессии, должности: 1071900а-16613 Плавильщики
7.	Проведение медицинских осмотров	Да	Да	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302н, прил.1, п. 1.2.37. (1 раз в 2 года), п. 3.9. (1 раз в 2 года), п. 4.1. (1 раз в год)

Строка 050. Рекомендации по улучшению условий труда, по режимам труда и отдыха, по подбору работников: *1. Рекомендации по улучшению и оздоровлению условий труда: 1.1. Микроклимат: 1.1. Организация принудительного воздухообмена в соответствии с нормативными документами; 1.2. Применение СИЗ, эффективно защищающих от нагревающего микроклимата/Организация специальных помещений с оптимальными параметрами микроклимата (комнаты для охлаждения и др). (Приведение параметров микроклимата до допустимых значений.);*

1.2. Химический: Организовать рациональные режимы труда и отдыха (Уменьшение времени контакта с вредными веществами);

1.3. Тяжесть: Организовать рациональные режимы труда и отдыха (Снижение тяжести трудового процесса);

2. Рекомендуемые режимы труда и отдыха: В течение рабочего дня (смены)работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается (ТК РФ, статья 108).;

Дата составления: 23.09.2014

Продолжение приложения Б

Председатель комиссии по проведению специальной оценки условий труда

Главный инженер ОИК-36, капитан внутренней службы (должность)	(подпись)	Павлов Алексей Владимирович Ф.И.О.	01.10.14г (дата)

Члены комиссии по проведению специальной оценки условий труда:

Старший инженер группы охраны труда и технике безопасности центра трудовой адаптации осужденных ОИК-36, капитан внутренней службы (должность)	(подпись)	Духанин Константин Николаевич Ф.И.О.	01.10.14г (дата)
Начальник отдела планирования, организации труда и заработной платы ОИК-36, майор внутренней службы (должность)	(подпись)	Черткова Ирина Николаевна (Ф.И.О.)	01.10.14г (дата)

Эксперт(-ы) организации, проводившей специальную оценку условий труда:

(№ в реестре экспертов)	(подпись)	Курбатов Ю.Н. (Ф.И.О.)	26.09.14г (дата)
(№ в реестре экспертов)	(подпись)	Трифонова Э.В. (Ф.И.О.)	26.09.14г (дата)

С результатами специальной оценки условий труда ознакомлен(ы)

5.10.14 (подпись)	Артемьев Е.В. (Ф.И.О. работника)	(дата)
5.10.14. (подпись)	Бурлацкий О.А. (Ф.И.О. работника)	(дата)
(подпись)	Разглядный П.В. (Ф.И.О. работника)	10.05.17 (дата)
(подпись)	Стальмаков А.М. (Ф.И.О. работника)	10.05.17 (дата)
	Степанов В.В.	10.05.17

Общество с ограниченной ответственностью "Благотворительный фонд санитарно-эпидемиологического благополучия населения"; Регистрационный номер - 1678 от 06.05.2011 (полное наименование организации, проводящей специальную оценку условий труда, регистрационный номер записи в реестре организаций, проводящих специальную оценку условий труда)		
Регистрационный номер аттестата аккредитации ИЛ	Дата получения	Дата окончания
РОСС RU.0001.519118	19.03.2013	19.03.2018

ПРОТОКОЛ
проведения исследований (испытаний) и измерений химического фактора

№ 50А- Х
(идентификационный номер протокола)

1. Дата проведения измерений (оценки): 13.08.2014

2. Сведения о работодателе:

2.1. Наименование работодателя: Федеральное казенное учреждение «Объединение исправительных колоний №36 главного управления Федеральной службы исполнения наказаний по Красноярскому краю»

2.2. Место нахождения и место осуществления деятельности работодателя: 663035, Красноярский край, Емельяновский район, д.Старцево, ул. Центральная, 50

2.3. Наименование структурного подразделения: 1 пром/зона ИК-5

3. Сведения о рабочем месте:

3.1. Номер рабочего места: 50А

3.2. Наименование рабочего места: Плавильщик

3.3. Код по ОК 016-94: 16613

4. Сведения о средствах измерения:

Наименование средства измерения	Заводской номер	№ свидетельства	Действительно до:
Аспиратор для отбора проб воздуха 822	06	-	-
Ротаметр аппаратов ингаляционного наркоза 20	11.11.1	0135629	09.12.2014
Ротаметр аппаратов ингаляционного наркоза 20	11.11.43	0135631	09.12.2014
Ротаметр аппаратов ингаляционного наркоза 1	11.11.41	0135632	09.12.2014
Ротаметр аппаратов ингаляционного наркоза 1	11.11.172	0135636	09.12.2014
Спектофотометр ПЭ-5400УФ	54 УФ 088	348	06.02.2015

5. НД, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие ПДК, ПДУ, нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора:

- Методика проведения специальной оценки условий труда, утв. приказом Минтруда России №33н от 24 января 2014 г;
- ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

6. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование вещества (рабочей зоны)	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс опасности	Класс условий труда	Время воздействия, %
участок "Переработки вторичного алюминия"					
Алюминий и его сплавы (в пересчете на алюминий), мг/м3	2.05	6/2	3	2	100
Углерод оксид, мг/м3	21	20	4	3.1	100
Азота оксиды (в пересчете на NO2), мг/м3	4.2	5	3	2	100
Среднесменные значения концентрации:					**100**
Алюминий и его сплавы (в пересчете на алюминий), мг/м3	2.05	2		3.1	

Продолжение приложения Б

7. Заключение:
- фактический уровень вредного фактора не соответствует гигиеническим нормативам;
- класс условий труда - 3.1

8. Эксперт(ы) по проведению специальной оценки условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Специалист-эксперт (должность)	(подпись)	Трифонова Э.В. (Ф.И.О.)

Ответственное лицо организации, проводящей специальную оценку условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Генеральный директор (должность)	(подпись)	Курбатов Ю.Н. (Ф.И.О.)

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Продолжение приложения Б

Общество с ограниченной ответственностью "Благотворительный фонд санитарно-эпидемиологического благополучия населения"; Регистрационный номер - 1678 от 06.05.2011 (полное наименование организации, проводящей специальную оценку условий труда, регистрационный номер записи в реестре организаций, проводящих специальную оценку условий труда)		
Регистрационный номер аттестата аккредитации ИЛ	Дата получения	Дата окончания
РОСС RU.0001.519118	19.03.2013	19.03.2018

ПРОТОКОЛ

проведения исследований (испытаний) и измерений микроклимата

№ 50А- М
(идентификационный номер протокола)

1. Дата проведения измерений (оценки): 13.08.2014

2. Сведения о работодателе:

2.1. Наименование работодателя: Федеральное казенное учреждение «Объединение исправительных колоний №36 главного управления Федеральной службы исполнения наказаний по Красноярскому краю»

2.2. Место нахождения и место осуществления деятельности работодателя: 663035, Красноярский край, Емельяновский район, д.Старцево, ул. Центральная, 50

2.3. Наименование структурного подразделения: 1 пром/зона ИК-5

3. Сведения о рабочем месте:

3.1. Номер рабочего места: 50А

3.2. Наименование рабочего места: Плавильщик

3.3. Код по ОК 016-94: 16613

4. Сведения о средствах измерения:

Наименование средства измерения	Заводской номер	№ свидетельства	Действительно до:
Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ"/20 (термоанемометр+измеритель температуры и относительной влажности воздуха)	205099	0183543	07.11.2014

5. НД, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие ПДК, ПДУ, нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора:

- МУК 4.3.2756-10 Методические указания по измерениям и оценке микроклимата производственных помещений;
- СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

6. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда	Время пребывания, %
участок "Переработки вторичного алюминия"		Категория - IIб	**3.3**	**100**
ТНС-индекс, °С	25.6	<24.0	**3.3**	
Скорость движения воздуха, м/с	0.1	≤0.2	**1**	
Влажность воздуха, %	38.0	15-75	**2**	

7. Заключение:

- фактический уровень вредного фактора не соответствует гигиеническим нормативам;
- класс условий труда - 3.3

8. Эксперт(ы) по проведению специальной оценки условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Специалист-эксперт (должность)	(подпись)	Трифонова Э.В. (Ф.И.О.)

Ответственное лицо организации, проводящей специальную оценку условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Генеральный директор (должность)	(подпись)	Курбатов Ю.Н. (Ф.И.О.)

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Продолжение приложения Б

Общество с ограниченной ответственностью "Благотворительный фонд санитарно-эпидемиологического благополучия населения"; Регистрационный номер - 1678 от 06.05.2011 (полное наименование организации, проводящей специальную оценку условий труда, регистрационный номер записи в реестре организаций, проводящих специальную оценку условий труда)		
Регистрационный номер аттестата аккредитации ИЛ	Дата получения	Дата окончания
РОСС RU.0001.519118	19.03.2013	19.03.2018

ПРОТОКОЛ

проведения исследований (испытаний) и измерений световой среды

№ 50А- О
(идентификационный номер протокола)

1. Дата проведения измерений (оценки): 13.08.2014

2. Сведения о работодателе:

2.1. Наименование работодателя: Федеральное казенное учреждение «Объединение исправительных колоний №36 главного управления Федеральной службы исполнения наказаний по Красноярскому краю»

2.2. Место нахождения и место осуществления деятельности работодателя: 663035, Красноярский край, Емельяновский район, д.Старцево, ул. Центральная, 50

2.3. Наименование структурного подразделения: 1 пром/зона ИК-5

3. Сведения о рабочем месте:

3.1. Номер рабочего места: 50А

3.2. Наименование рабочего места: Плавильщик

3.3. Код по ОК 016-94: 16613

4. Сведения о средствах измерения:

Наименование средства измерения	Заводской номер	№ свидетельства	Действительно до:
Прибор комбинированный (люксметр+яркомер) "ТКА-ПКМ"/02	026553	0014370	16.01.2015

5. НД, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие ПДК, ПДУ, нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора:

- МУК 4.3.2812-10 Методические указания. Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест;
- ГОСТ Р 54944-2012 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
- Методика проведения специальной оценки условий труда, утв. приказом Минтруда России №33н от 24 января 2014 г.

6. Характеристика осветительного оборудования (осветительных приборов):

Наименование рабочей зоны	Тип светильников	Тип ламп	Мощность ламп, Вт	Высота подвеса, м	Доля негорящих ламп, %
участок "Переработки вторичного алюминия"	с зеркальным отражателем	ЛЛ	-	2.5	0

7. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда	Время пребывания, %
участок "Переработки вторичного алюминия"		разряд - VI (СП 52.13330.2011)		**100**
Освещенность рабочей поверхности, лк	240	200	**2**	

8. **Заключение**:

- фактический уровень вредного фактора соответствует гигиеническим нормативам;
- класс условий труда - 2

Продолжение приложения Б

9. Эксперт(ы) по проведению специальной оценки условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Специалист-эксперт (должность)	(подпись)	Трифонова Э.В. (Ф.И.О.)

Ответственное лицо организации, проводящей специальную оценку условий труда:

(№ в реестре)	Генеральный директор (должность)	(подпись)	Курбатов Ю.Н. (Ф.И.О.)

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Продолжение приложения Б

Общество с ограниченной ответственностью "Благотворительный фонд санитарно-эпидемиологического благополучия населения"; Регистрационный номер - 1678 от 06.05.2011 (полное наименование организации, проводящей специальную оценку условий труда, регистрационный номер записи в реестре организаций, проводящих специальную оценку условий труда)		
Регистрационный номер аттестата аккредитации ИЛ	Дата получения	Дата окончания
РОСС RU.0001.519118	19.03.2013	19.03.2018

ПРОТОКОЛ

проведения исследований (испытаний) и измерений тяжести трудового процесса

№ 50А- ТМ
(идентификационный номер протокола)

1. Дата проведения измерений (оценки): 13.08.2014

2. Сведения о работодателе:

2.1. Наименование работодателя: Федеральное казенное учреждение «Объединение исправительных колоний №36 главного управления Федеральной службы исполнения наказаний по Красноярскому краю»

2.2. Место нахождения и место осуществления деятельности работодателя: 663035, Красноярский край, Емельяновский район, д.Старцево, ул. Центральная, 50

2.3. Наименование структурного подразделения: 1 пром/зона ИК-5

3. Сведения о рабочем месте:

3.1. Номер рабочего места: 50А

3.2. Наименование рабочего места: Плавильщик

3.3. Код по ОК 016-94: 16613

4. Сведения о средствах измерения:

Наименование средства измерения	Заводской номер	№ свидетельства	Действительно до:
Секундомер механический СОП пр-2а-3-000	6513	9287	21.10.2014
Рулетка измерительная Р10УЗК	13	9702	28.10.2014
Динамометр становой ДС-500	0335	0220747	19.09.2014

5. НД, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие ПДК, ПДУ, нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора:

- Методика проведения специальной оценки условий труда, утв. приказом Минтруда России №33н от 24 января 2014 г.

6. Краткое описание выполняемой работы:

Поднятие груза до 25 кг. Вынужденные наклоны корпуса тела до 35 в смену. Рабочая поза стоя - 60% рабочего времени, нахождение в неудобной рабочей позе до 20% рабочего времени. Осуществляет перемещение по цеху, обусловленное технологическим процессом, до 1 км по горизонтали.

7. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
1.Физическая динамическая нагрузка за смену, кг•м			
1.1. При региональной нагрузке при перемещении груза на расстояние до 1 м:			
для мужчин	не характерен	до 5000	1
1.1.1. Расстояние перемещения (м)	-	-	
1.1.2. Количество перемещений (раз)	-	-	
1.2. При общей нагрузке			
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м			
для мужчин	3000	до 25000	1
1.2.1.1. Расстояние перемещения (м)	5	-	
1.2.1.2. Количество перемещений (раз)	40	-	
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м			
для мужчин	4500	до 46000	1

Продолжение приложения Б

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
1.2.2.1. Расстояние перемещения (м)	10	-	
1.2.2.2. Количество перемещений (раз)	30	-	
1.3. Общая физическая динамическая нагрузка			
для мужчин	7500	до 46000	1
1.3.1 Среднее расстояние перемещения груза (в м.)	7.1	-	
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг			
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до2-х раз в час):			
для мужчин	25	до 30	2
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:			
для мужчин	20	до 15	3.1
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, в том числе	350	до 870	2
2.3.1. С рабочей поверхности			
для мужчин	200	до 870	1
2.3.2. С пола			
для мужчин	150	до 435	2
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)			
3.1. При локальной нагрузке	не характерен	до 40000	1
3.2. При региональной нагрузке	не характерен	до 20000	1
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кг•с)			
4.1. Одной рукой			
для мужчин	6400	до 36000	1
4.2. Двумя руками:			
для мужчин	18000	до 70000	1
4.3. С участием мышц корпуса и ног			
для мужчин	не характерен	до 100000	1
4.4. Общая статическая нагрузка			
для мужчин	24400	до 70000	1
5. Рабочая поза, % смены		-	2
5.1. Свободная	20	-	
5.2. Стоя	60	до 60	
5.3. Неудобная	20	до 25	
5.4. Фиксированная	не характерен	до 25	
5.5. Вынужденная	не характерен	-	
5.6. Поза «сидя» без перерывов	не характерен	до 60	
6. Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса (вынужденные более 30^{O}), количество за смену	35	до 100	1
7. Перемещение в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км			
7.1. По горизонтали	1	до 8	1
7.2. По вертикали	не характерен	до 2.5	1
7.3. Суммарное перемещение	1	до 8	1

8. Заключение:

- фактический уровень вредного фактора не соответствует гигиеническим нормативам;
- класс условий труда - 3.1

9. Эксперт(ы) по проведению специальной оценки условий труда:

(№ в реестре экспертов)	Специалист-эксперт (должность)	(подпись)	Трифонова Э.В. (Ф.И.О.)

Окончание приложения Б

Ответственное лицо организации, проводящей специальную оценку условий труда:

(№ в реестре)	Генеральный директор (должность)	(подпись)	Курбатов Ю.Н. (Ф.И.О.)

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

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 ТБГи МП
В.В.Коростовенко
подпись инициалы, фамилия
«22» 06 2018 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в литейном производстве

20.04.01 «Техносферная безопасность»

20.04.01.02 «Управление системами безопасности горного и металлургического производства»

Руководитель	доцент, канд.техн.наук	А.В. Галайко
	подпись, дата должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник		К.П. Хитрин
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Рецензент	специалист по охране труда	Е.Ю. Филиппова
	подпись, дата	инициалы, фамилия

Красноярск 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполненная в форме магистерского проект по теме «Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в литейном производстве» содержит 64 страниц, включает 4 таблицы, 17 литературных источников.

ОХРАНА ТРУДА, ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ, РОТОРНЫЕ ПЕЧИ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Объект исследования – Главное управление Федеральной службы исполнения наказаний «Объединение исправительных колоний №36» по Красноярскому краю»

Цели работы:

- оценка состояния условий труда в плавильном цехе;
- обзор печного оборудования различных производителей;
- внедрение нового печного и газоочистного оборудования;
- разработка безопасных условий труда;
- разработка природоохранных мероприятий;
- оценка эффективности внедрения нового оборудования.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы выполненной в форме магистерского проекта:

- выполнена оценка состояния условий труда в плавильном цехе учреждения;
- выполнен обзор печного и пылегазоочистного оборудования разных производителей;
- разработаны предложения по внедрению нового оборудования и улучшения условий труда;
- проведена оценка эффективности внедрения нового оборудования.

В заключении сформулированы выводы.