

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрен технологический процесс изготовления алюминиевых отливок в металлургическом производстве ОАО «АВТОВАЗ» с последующей установкой аварийных тросовых выключателей, исключающих попадание в рабочую зону обслуживающего персонала.

В разделе характеристика производственного объекта рассмотрены, расположение, производимая продукция, характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений, технологическое оборудование, режимы работы, виды работ, штатное расписание.

В технологическом разделе рассмотрены описание технологической схемы, технологического процесса, произведен анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам, анализ травматизма на производственном объекте.

В научно-исследовательском разделе рассмотрены выбор объекта исследования, анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности, предлагаемое или рекомендуемое изменение.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда на предприятии, приведена структурная схема.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено воздействие предприятия на окружающую среду и мероприятия по устранению этого воздействия.

В разделе «Прогнозирование аварийных ситуаций» рассматриваются возможные аварийные ситуации на предприятии и мероприятия по предотвращению возможных аварийных ситуаций.

В экономическом разделе рассчитана социально-экономическая эффективность от установки тросовых выключателей.

Количественная характеристика дипломной работы:

- записка: страниц – 104, рисунков – 17; таблиц – 8; формул – 33;
- графическая часть: листы – 10.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	9
1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений.....	10
1.4 Технологическое оборудование, режимы работы.....	13
1.5 Виды работ, штатное расписание.....	16
2 Технологический раздел.....	20
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	20
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	20
2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам.....	21
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте.....	50
3 Научно-исследовательский раздел.....	58
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	58
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	58
4 Охрана труда.....	65
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	69
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	80
6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на данном объекте.....	80
7 Экономическая эффективность.....	86
Заключение.....	102
Список используемых источников.....	103

ВВЕДЕНИЕ

Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека - одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства. Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека. Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников.

Главным условием повышения эффективности производства является дальнейшее ускорение научно-технического прогресса, внедрение в производство усовершенствований в технике и технологии, что является важной предпосылкой для облегчения труда человека. В процессе развития производства существенно изменяются условия, характер и содержание труда человека. Поэтому достижения технического прогресса, связанные с интенсивным перевооружением производства, созданием новых и совершенствованием старых технологических процессов и оборудования, могут быть успешно реализованы лишь при достаточно полном учете характера все усложняющихся связей между человеком и машиной.

Сегодня же производственный комплекс МтП представляет собой шесть подразделений, три из которых – чугунолитейное, алюминиевого литья и кузнечное – основные и три вспомогательные – ремонтное, инструментальное, вспомогательное (ремонтно-литейное и ремонтно-кузнечное).

Следовательно, вопросы охраны труда являются неотъемлемой частью работы коллектива. В своей дипломной работе хочу усовершенствовать один из технологических процессов изготовления отливок, а конкретно обезопасить работу за ленточным транспортером.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Общие сведения о предприятии:

Открытое акционерное общество «АВТОВАЗ».

Адрес предприятия: Южное шоссе, д. 36, г. Тольятти, Самарская область, 445633, Россия.

Ответственный представитель руководства ОАО «АВТОВАЗ» – президент ОАО «АВТОВАЗ».

В состав производственных объектов ОАО «АВТОВАЗ» входят:

- металлургическое производство (МтП);
- прессовое производство (ПрП);
- сборочно-кузовное производство (СКП);
- механосборочное производство (МСП);
- производство пластмассовых изделий (ППИ);
- опытно-промышленное производство (ОПП);

Производственные цеха ОАО «АВТОВАЗ» расположены в черте города, в Автозаводском районе города Тольятти Самарской области. Расположение завода выбрано с учётом местной розы ветров, для того, чтобы снизить негативное воздействие от работы завода на город и его население.

Схема размещения металлургического производства представлена на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 - Схема расположения МтП ОАО «АВТОВАЗ»

Цех 13/1 металлургического производства является самостоятельным структурным производственно-хозяйственным подразделением предприятия. В соответствии с характером производственного процесса и назначением работ данный цех относится к подразделениям основного производства, основными характеристиками которого являются:

- общая площадь – 3300 м²;
- количество рабочих – 311 чел.;
- количество единиц оборудования – 515 шт.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной задачей металлургического производства является полное, качественное и своевременное удовлетворение производственных потребностей организации в машиностроительной продукции внутреннего и внешнего назначения.

МтП ОАО "АВТОВАЗ" имеет уникальный порошковый цех. Номенклатура его изделий составляет 84 позиции. Сегодня доля порошковых деталей в конструкции автомобиля увеличилась в 5 раз, что соответствует уровню передовых автопроизводителей.

Вазовские металлурги выпускают 90 наименований заготовок из серого и высокопрочного чугуна (блоки, коленчатые валы, распределительные валы). Более 120 заготовок для производства выпускаются в цехах алюминиевого литья (поршни, головки блоков, картеры). Кузнечное производство изготавливает 170 наименований штамповок и поковок (блоки шестерен, шатуны, поворотные кулаки, полуоси, пружины подвесок и т.д.), используя при этом методы горячей, полугорячей и холодной штамповки.

Кроме того, для нового вазовского автомобиля LADA KALINA производство МтП освоило и внедрило 22 новые оригинальные заготовки, в т.ч. из чугуна – блок цилиндров и коленчатый вал. В номенклатуру алюминиевого производства входит головка блока, кронштейны задней, левой и правой опоры подвески двигателя,

кронштейн генератора, картер руля. Порошковый цех для LADA KALINA изготавливает втулку, клапан чехла, сухарик; кузнечное производство - ось ступицы, наконечник, пружина, кулак, хвостовик.

Ежедневно металлургическое производство ОАО "АВТОВАЗ" выпускает и перерабатывает 900 тонн металла. Так, по итогам 2010 года объемы металлургического производства ОАО "АВТОВАЗ" составили:

- чугунного литья - более 100 тысяч тонн;
- алюминиевого литья - свыше 35 тысяч тонн;
- горячих штамповок - порядка 100 тысяч тонн.

Качество продукции вазовского МтП не уступает зарубежным производителям. В 2004 году в производство была внедрена система управления качеством, соответствующая международному стандарту ИСО 9001 версии 2000 года.

Уникальность металлургического производства ОАО "АВТОВАЗ" заключается в том, что в каждом корпусе имеется оборудование, не имеющее аналогов в России. И, конечно, такое оборудование требует специальных профессиональных знаний. Так, в МтП ОАО "АВТОВАЗ" работает 1220 высококвалифицированных специалистов и инженеров. Всего же на сегодняшний день в металлургическом производстве работают более 10 тысяч человек. При этом существуют целые семейные династии металлургов, передающие из поколения в поколение свой производственный опыт и воспитывающие корпоративную культуру.

1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений

Для выполнения возложенных на цех 13/1 задач и обеспечения его работоспособности в его состав входят следующие внутривидовые подразделения:

- административно-бытовые помещения;

- инструментальная кладовая;
- производственно-диспетчерское бюро;
- технологическое бюро;
- ремонтная служба;
- группа хозяйственного обеспечения.

Производственные мощности позволяют производить до 120 тысяч тонн чугуна, более 35 тысяч тонн алюминиевого литья, свыше 103 тысяч тонн штампованных заготовок и более 1000 тонн металлокерамических заготовок для изготовления деталей и запчастей автомобилей ВАЗ и других машин.

В состав МтП ОАО «АВТОВАЗ» входят корпуса: кузнечный, чугуна литья, чугуна литья специальных видов, алюминиевого литья, порошковой металлургии, ремонтно-литейный, ремонтно-кузнечный, вспомогательных цехов (изготовления оснастки, ремонтного и древомоделного отделений).

Чугунолитейное производство.

Общий объем годового выпуска по маркам чугуна в чугунолитейном производстве распределяется следующим образом (%): блочный чугун – 31,2, общий чугун для большинства деталей – 31,3; высокопрочный чугун – 32,9, легированный чугун – 4,6.

Цеха оснащены высокопроизводительным универсальным оборудованием, пригодным для изготовления отливок из нескольких марок чугуна. Это позволяет сочетать высокую загрузку оборудования с изменениями в соотношении отливок из разных сплавов, что особенно необходимо при смене моделей производимых автомобилей.

Цех специальных видов чугуна.

В цехе изготавливаются кольца тормозных барабанов, втулки впускного и выпускного клапанов и седла клапанов, поршневые кольца.

Плавильное оборудование – пять индукционных плавильных тигельных печей емкостью по 6 т и три по 0,5т. для поршневых колец.

Работа чугунолитейного производства.

Сквозной характер и непрерывность потоков осуществляется благодаря использованию разнообразных транспортных и буферных устройств, а также средств, обеспечивающих синхронизацию и увязку работы технологических устройств непрерывного и периодического действия с различным ритмом работы.

Получение высокой точности и чистоты поверхности отливок, характерных для чугунолитейного цеха завода, стало возможным благодаря высокому и равномерному уплотнению форм при низкой газотворной способности смеси и ее высокой газопроницаемости. Это было достигнуто за счет приготовления смеси из строго дозируемых кондиционных предварительно обработанных исходных материалов (пески, бентониты, гранулированный уголь).

Производство алюминиевого литья.

Заготовки из алюминиевых сплавов в корпусе производятся методами литья в кокиль и под давлением.

В составе корпуса имеются 3 производственных участка: плавильный, литья в кокиль, литья под давлением.

Литье в кокиль.

Производство отливок в кокиль в цехе организовано на одно- и многопозиционных машинах. Заготовки поршней отливаются на гидравлических кокильных полуавтоматах с механизацией всех операций, кроме заливки металла. Оборудование смонтировано комплектно: два полуавтомата и одна двухтигельная раздаточная печь. Обслуживание производится одним оператором. На каждом полуавтомате смонтированы два одногнездных кокиля.

Литье под давлением.

Все отливки под давлением изготавливаются из сплава АК12М2. Отливки, получаемые под давлением, так же как и кокильные, характеризуются высокой технологичностью. Только одна деталь-тормозной барабан – отливается с арматурой. Припуски на обработку составляют 1-1,3мм для крупных отливок и 0,5-0,8мм – для мелких.

Высокие производительность машин и степень механизации всех операций, а также продуманная расстановка рабочих, обслуживающих машины, создали

условия, при которых трудоемкость изготовления отливки на ВАЗе в 2-5 раз ниже, чем в аналогичных цехах других автозаводов страны.

Производственно-диспетчерское бюро обеспечивает планирование, материально-техническое снабжение цеха, контроль за выполнением сменно-суточных, декадных, месячных планов производства.

Технологическое бюро обеспечивает техническую подготовку производства в цехе, контроль за соблюдением технологических процессов и качеством продукции.

Группа экономики, организации и нормирования труда осуществляет расчет объема производства по цеху, выполняет расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, необходимые для производства и реализации выпускаемой продукции, проводит анализ выполнения основных показателей по цеху, внедряет технически обоснованные нормы трудовых затрат, осуществляет контроль за правильностью применения нормативных материалов по труду, определяет численность работников цеха.

Группа оснастки и инструментального хозяйства обеспечивает производство работ в цехе необходимым инструментом, штампами, оснасткой и приспособлениями, их ремонт и своевременную замену.

Группа хозяйственного обеспечения следит за порядком и чистотой во всех помещениях цеха, обеспечивает работников цеха спецодеждой, СИЗ, предметами хозяйственного обихода.

1.4 Технологическое оборудование, режим работы

В состав МтП «АВТОВАЗ» входят корпуса: кузнечный, чугунного литья, чугунного литья специальных видов, алюминиевого литья, порошковой металлургии, ремонтно-литейный, ремонтно-кузнечный, вспомогательных цехов (изготовления оснастки, ремонтного и деревомоделльного отделений).

Цеха оснащены высокопроизводительным универсальным оборудованием, пригодным для изготовления отливок из нескольких марок чугуна. Это позволяет сочетать высокую загрузку оборудования с изменениями в соотношении отливок из

разных сплавов, что особенно необходимо при смене моделей производимых автомобилей.

Цех специальных видов чугуна.

Плавильное оборудование – пять индукционных плавильных тигельных печей емкостью по 6 т и три по 0,5т для поршневых колец.

Формовка основной номенклатуры цеха производится на АФЛ "Дисаматик", а на машинах стопочной формовки изготавливаются формы для единичных отливок поршневых колец.

Работа чугунолитейного производства.

Финишная обработка отливок блока цилиндров производится на специализированной полуавтоматической линии. Все прочие отливки распределяются по различным машинам (зачистные станки, барабаны, дробеметные камеры), специализированным для отливок различных размеров и конфигураций.

Указанный выше принцип работы в пяти технологических потоках, оснащенных соответствующими механизмами, удачно решенными планировочно, обеспечивает сквозной и непрерывный поток в цехе.

Высокое качество металла, рациональная конструкция отливок, форм и стержней и прогрессивность техпроцессов обусловили уменьшение массы отливок, снижение припусков на окончательную механическую обработку, повышение точности отливок и сокращение объема финишной обработки в ЧЛП.

Формовка, заливка и выбивка. В ЧЛК установлены пять линий опочной формовки фирмы СПО (США): одна – для блока цилиндров, три – для среднего и части мелкого литья, одна – для отливок вал коленчатый фирмы "DISA+ GF+". Для мелкого литья установлены две линии безопочной формовки фирмы "DISA".

Оборудование отделения зачистки отливок расставлено по однородным группам в соответствии с характером выполняемых операций, за исключением обработки блока цилиндров, для которого создана специализированная линия.

В отделении производятся следующие операции: окончательная выбивка на виброрешетках, отбивка литников с помощью пневмозубил и молотков, дробеметная очистка отливок от пригара в проходных камерах (крупные детали) или

в дробеметных барабанах периодического или непрерывного действия, зачистка заливок на наждачно-шлифовальном оборудовании (часть отливок после зачистки подвергается повторной дробеметной обработке).

Блок цилиндров в специализированной линии проходит операцию обработки базовых плоскостей на специальном станке.

Производство алюминиевого литья.

В составе корпуса имеются 3 производственных участка: плавильный, литья в кокиль, литья под давлением.

Плавильный цех оборудован четырьмя блоками крупных печей емкостью 27 и 18т, работающих на газовом нагреве, печью ожидания в каждом блоке и четырьмя малыми газовыми печами емкостью по 2т.

Литье в кокиль.

Производство отливок в кокиль в цехе организовано на одно- и многопозиционных машинах. Заготовки поршней отливаются на гидравлических кокильных полуавтоматах с механизацией всех операций, кроме заливки металла. Оборудование смонтировано комплектно: два полуавтомата и одна двухтигельная раздаточная печь. Обслуживание производится одним оператором. На каждом полуавтомате смонтированы два одногнездных кокиля.

Заливка производится из двухручьевого заливочного ковша в два стояка одновременно.

Поршни проходят в цехе операцию предварительной мехобработки на многопозиционных токарно-фрезерных автоматах. Отливка головки блока цилиндров и цилиндров переднего тормоза производится на карусельно-кокильных машинах.

Пятипозиционная карусельно-кокильная машина для заливки головки блока цилиндров представляет собой смонтированные на вращающемся столе пять кокильных секций. Каждая машина работает в паре с двухтигельной раздаточной печью и установкой автоматической заливки сплавов. Около машины смонтирована пневматическая установка для отламывания литников. Комплект оборудования обслуживается двумя операторами и наладчиком.

На участке работают 22 стержневые машины производства "Хансберг", "Красная Пресня"; "Осборн"; "Лораменди".

Литье под давлением.

Всего в корпусе установлено 73 машины литья под давлением с усилиями прессования от 400 до 2500 тс.

Каждая машина в комплекте с раздаточной печью и обрезным прессом. Для отливки тормозных барабанов у машин дополнительно установлена печь для нагрева чугунных колец, которые подаются к машинам подвесным конвейером. На 80% машин литья под давлением применена автоматическая установка для заливки и РТК. Робототехнический комплекс – универсальная машина и поэтому может реализовать различные циклы автоматизации, приспосабливаясь к специфическим характеристикам изготавливаемых отливок. Основная задача работа заключается в съеме алюминиевой отливки, ее извлечении из пресс-формы, передаче и укладке в обрубной пресс.

МтП цех 13/1 работает в три смены: 7.00-15.45-00.15-7.00.

1.5 Виды работ, штатное расписание

Производственные мощности позволяют производить до 120 тысяч тонн чугуна, более 35 тысяч тонн алюминиевого литья, свыше 103 тысяч тонн штампованных заготовок и более 1000 тонн металлокерамических заготовок для изготовления деталей и запчастей автомобилей ВАЗ и других машин.

Общий объем годового выпуска по маркам чугуна в чугунолитейном производстве распределяется следующим образом (%): блочный чугун- 31,2, общий чугун для большинства деталей – 31,3; высокопрочный чугун – 32,9, легированный чугун – 4,6.

Из высокопрочного чугуна отливаются коленчатый и распределительные валы, суппорты переднего тормоза, шестерня и валик привода маслососа; из легированного – направляющие втулки, седла клапана; из серого – блок цилиндров и другие детали моторной группы шасси и тормозной системы автомобиля.

Цех специальных видов чугуна.

В цехе изготавливаются кольца тормозных барабанов, втулки впускного и выпускного клапанов и седла клапанов, поршневые кольца.

Работа чугунолитейного производства.

Финишная обработка отливок блока цилиндров производится на специализированной полуавтоматической линии.

Поддержание всех элементов процесса изготовления форм и стержней в заданных пределах обеспечивается системой контроля с применением специальных методик, приборов и автоматических регулирующих устройств.

Плавка. При производстве автомобильных отливок преимущество имеет электропечной способ плавки, который обеспечивает высокие технологические свойства жидкого металла, позволяя сократить расход литейных чугунов и отказаться от применения литейного кокса. Все применяемые в цехе чугуны (серый, высокопрочный) выплавляются в дуговых или индукционных электропечах с применением дуплекс-процесса.

Термическая и финишная обработка. Отливки из высокопрочного чугуна в целях получения равномерной перлитной структуры подвергаются нормализации в газовой печи непрерывного действия. Блок цилиндров и отливки из серого чугуна термообработке не подвергаются.

В отделении производятся следующие операции: окончательная выбивка на виброрешетках, отбивка литников с помощью пневмозубил и молотков, дробеметная очистка отливок от пригара в проходных камерах (крупные детали) или в дробеметных барабанах периодического или непрерывного действия, зачистка заливок на наждачно-шлифовальном оборудовании (часть отливок после зачистки подвергается повторной дробеметной обработке).

Блок цилиндров в специализированной линии проходит операцию обработки базовых плоскостей на специальном станке.

Производство алюминиевого литья.

Из 113 наименований деталей, отливаемых в корпусе, литьем в кокиль производятся 28 деталей: головка блока, впускная труба-поршень, ресивер. Остальные отливки получают на машинах литья под давлением.

В составе корпуса имеются 3 производственных участка: плавильный, литья в кокиль, литья под давлением.

Для литья под давлением применяется сплав АК12М2, который отличается высокой механической прочностью, повышенной твердостью, не требует искусственного старения. Этот сплав может выплавляться из вторичного сырья.

Кроме того, в корпусе применяется сплав АК9 для труб впускных и ресиверов.

Отливка головки блока цилиндров и цилиндров переднего тормоза производится на карусельно-кокильных машинах.

Литье под давлением.

Высокие производительность машин и степень механизации всех операций, а также продуманная расстановка рабочих, обслуживающих машины, создали условия, при которых трудоемкость изготовления отливки на ОАО «АВТОВАЗ» в 2-5 раз ниже, чем в аналогичных цехах других автозаводов страны.

В составе корпуса имеются 3 производственных участка: плавильный, литья в кокиль, литья под давлением.

Комплексные технологические решения, осуществленные в цехе алюминиевого литья, обеспечили: повышение производительности труда, снижение трудоемкости, получение высококачественных отливок с минимальным процентом брака, хорошие условия труда и высокие технико-экономические показатели.

В таблице 1.1 дано штатное расписание работающих цеха 13/1 МтП.

Таблица 1.1 – Штатное расписание руководителей, специалистов, служащих и рабочих цеха 13/1 МтП ОАО «АВТОВАЗ» с 01.01.2012 г.

Наименование должности	Количество единиц
1	2

Продолжение таблицы 1.1

Начальник цеха	1
Заместитель начальника цеха	2
Помощник начальника цеха	1
Участки цеха	
Начальник участка	5
Старший мастер	5
Мастер	10
Загрузчик термических печей	45
Кантовщик-укладчик	52
Ковшевой	37
Земледел	24
Машинист-транспортировщик горячего металла	25
Уборщик отходов металлургического производства	35
Штабелировщик металла	31
Контролер	15
Всего	315

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Основное технологическое оборудование на территории цеха 13/1 размещено в соответствии с рекомендуемыми нормами. План размещения основного технологического оборудования цеха 13/1 МтП ОАО «АВТОВАЗ» представлен на Листе 1.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В качестве рассматриваемого технологического процесса выбрали технологический процесс литья в песчаные формы (Лист 2).

Процесс изготовления отливок методом литья в песчаные формы представлен на рис. 2.1.

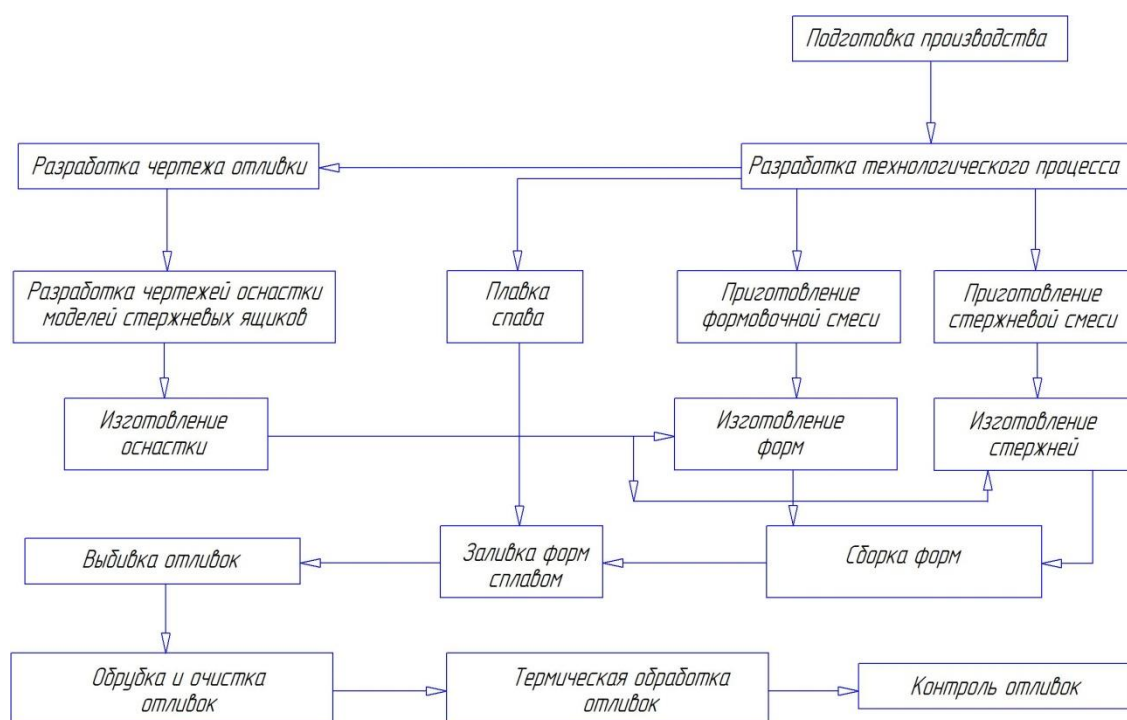


Рисунок 2.1 – Изготовление отливок методом литья в песчаные формы

2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам

Каждый рабочий, принимающий участие в производственном процессе непосредственно либо косвенно подвержен воздействию опасных и вредных производственных факторов.

На основании ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [1] все производственные факторы могут быть классифицированы по природе действия следующим образом:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Источниками опасных и вредных производственных факторов являются:

- незащищённые движущиеся части станков;
- СОЖ, используемая при холодной обработке металла;
- неисправные электропроводки и т.д;
- отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции и т.п.

Причинами, приведшими к воздействию опасных и вредных производственных факторов на рабочего, являются:

- несоблюдение правил внутреннего распорядка;
- нарушение правил техники безопасности;
- неисправность оборудования;
- нарушение правил противопожарной безопасности;
- несоблюдение санитарно-гигиенических норм и правил;
- невнимательность, неосторожность, халатность;

Идентификация опасных и вредных производственных факторов процесса изготовления отливок методом литья, их влияние на организм человека рассмотрена в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Опасные и вредные производственные факторы процесса изготовления отливок цеха 13/1МтП

ОАО АВТОВАЗ

Группа ОВПФ по ГОСТ 12.0.003-74*	Наименование позиции	Наименование ОВПФ	Источник ОВПФ	Последствия воздействия ОВПФ
1	2	3	4	5
Ф И З И Ч Е С К И Е	И З Г О Т О В Л Е Н И Е	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;	Транспорт цеха (погрузчики, пикапы); фрезы, патроны, сверла, зенкера, транспортная линия заготовки и детали на транспортной линии; отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции ; работающее оборудование;	Травмы, переломы, потеря трудоспособности; травмы, переломы, порезы потеря трудоспособности; проф. заболевание, потеря зрения, потеря трудоспособности; переохлаждения, ожоги, потеря трудоспособности;

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
	<p>О Т Л И В О К</p>	<p>повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенные значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;</p>	<p>климатические условия, отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции; работа оборудования, инструмента климатические условия, отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции; несоблюдение инструкций по охране труда, неисправная проводка оборудования;</p>	<p>быстрая утомляемость, потеря трудоспособности; потеря слуха, проф заболевание, потеря трудоспособности; потеря трудоспособности; быстрая утомляемость; электротравма, ожог, потеря трудоспособности;</p>

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
		<p>отсутствие или недостаток естественного света;</p> <p>недостаточная освещенность рабочей зоны;</p> <p>повышенная пульсация светового потока;</p> <p>острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования.</p>	<p>климатические условия, загрязненные световые проемы;</p> <p>перегоревшие лампы, загрязненные светильники;</p> <p>применение несовременных ламп;</p> <p>заготовки при загрузке и во время обработки.</p>	<p>потеря зрения;</p> <p>потеря зрения;</p> <p>потеря зрения;</p> <p>порезы, потеря трудоспособности.</p>
<p>Психо-физиологические</p>	<p>Изготовление отливок</p>	<p>Нервно-психические: монотонность труда; перенапряжение анализаторов.</p>	<p>Несоответствие рабочего места эргономическим особенностям работающего.</p>	<p>Усталость;</p> <p>невнимательность;</p> <p>снижение производительности труда.</p>

Правила безопасной эксплуатации оборудования, требования безопасности, предъявляемые к оборудованию

Согласно ПОТ РМ-029-2003 [2]:

2.3.1. Ленточный конвейер представляет собой непрерывно движущуюся конвейерную ленту, транспортирующую различные грузы как в таре, так и навалом (главным образом сыпучие грузы).

Ленточный конвейер может иметь длину от 1 - 2 м (например, для подачи легких деталей к станку) и до 1 км и более, производительность от нескольких м³/ч до нескольких тыс. м³/ч, ширину ленты от 0,4 до 1,8 м, скорость движения ленты от 0,5 до 5 м/с.

2.3.2. При работе ленточных конвейеров необходимо обеспечивать нормальную работу конвейерной ленты без сбегания ее с барабанов и роликов, без задевания об опорные конструкции и без пробуксовки на барабанах.

Работа ленточных транспортеров должна быть спланирована так, чтобы исключались их завалы транспортируемым материалом при пуске, остановке или в аварийной ситуации.

Скорость движения конвейерной ленты при ручной грузоразборке должна быть не более:

0,5 м/с - при массе обрабатываемого груза до 5 кг;

0,3 м/с - при массе наибольшего груза, превышающей 5 кг.

2.3.3. Электрический привод ленточного конвейера должен обеспечивать плавный пуск конвейера при полной нагрузке. Электрооборудование конвейеров должно иметь исполнение, соответствующее условиям эксплуатации.

2.3.4. Блок управления должен обеспечивать равномерное распределение нагрузки между приводными барабанами ленточного конвейера.

2.3.5. Электрооборудование (электродвигатели, электрическая аппаратура, приборы, цепи управления и т.п.) должны отвечать действующим правилам и нормам.

2.3.6. Состояние электрооборудования, изоляции, заземляющих устройств, защиты от утечки токов ленточных конвейеров необходимо регулярно проверять, т.к. повреждение электропроводки, пусковых и заземляющих устройств может привести к поражению электрическим током.

2.3.7. Температура транспортируемых ленточными конвейерами грузов обычно соответствует температуре окружающей среды.

2.3.8. Ленточные конвейеры устанавливаются на открытом воздухе на эстакадах и открытых площадках, в туннелях, галереях (отапливаемых и неотапливаемых), в зданиях.

2.3.9. Ленточные конвейеры обычно оснащаются жесткими трехроликовыми опорами, скребками или щеточными устройствами для очистки конвейерной ленты с обеих сторон, имеют приводные, концевые и отклоняющие барабаны. В качестве загрузочных устройств применяются лотки, воронки, спуски, бункеры с затворами, питатели.

В загрузочной части конвейера, как правило, устраиваются борта с уплотнителями.

При транспортировке крупногабаритного груза конвейеры могут быть оснащены в загрузочной их части подамортизированными роlikоопорами.

2.3.10. Для предотвращения падения грузов с ленточных транспортеров углы наклона их не должны превышать указанных в п. п. 2.2.3 - 2.2.6 настоящих Правил, а для ограничения смещения конвейерной ленты в сторону устанавливаются боковые ролики, поднимающие края ленты. Натяжное устройство ленты, устанавливаемое на ведомом барабане, должно иметь ограждение.

2.3.11. Ленточные конвейеры оснащаются вспомогательным оборудованием, обеспечивающим их эксплуатацию в заданном режиме и создающим условия для нормальной и надежной работы всех механизмов: загрузочных устройств, центрирующих и очистных устройств, средств контроля пробуксовки, целостности и обрыва ленты, устройств для уборки

просыпи и пылеподавления, аппаратуры автоматического управления, сигнализации и др.

2.3.12. Все ленточные конвейеры и конвейерные линии должны быть оснащены устройствами защиты и блокировок: датчиками схода ленты, звуковыми сигнальными устройствами, аппаратами контроля пробуксовки, датчиками уровня загрузки и др.

Кабель-тросовые выключатели должны размещаться на ставе конвейера со стороны прохода.

2.3.13. Ленточные конвейеры должны иметь устройства для удаления с поверхности нижней ветви просыпавшихся или упавших грузов.

2.3.14. Ленточные конвейеры должны быть оборудованы устройствами, исключающими падение с них транспортируемого материала.

Холостая ветвь ленты должна быть оборудована устройством для автоматической очистки конвейерной ленты от налипшей смеси.

2.3.15. На ленточных конвейерах длиной более 15 м для предотвращения боковых смещений конвейерной ленты должны быть установлены направляющие и центрирующие устройства.

2.3.16. Ленточные конвейеры, предназначенные для эксплуатации на открытых площадках, должны быть оборудованы защитными средствами, предотвращающими возможность сброса ветром конвейерной ленты или транспортируемого груза.

Данное требование не распространяется на участки трассы конвейеров с передвижными погрузочными и разгрузочными устройствами.

2.3.17. При необходимости ленточные конвейеры оборудуются остановами, предотвращающими самопроизвольное движение конвейерной ленты при отключении привода.

2.3.18. Приводные барабаны ленточных конвейеров могут облицовываться футеровкой (например, из резины) или оснащаться прижимными механизмами, обеспечивающими передачу на конвейерную ленту необходимого тягового усилия.

2.3.19. Натяжные устройства обеспечивают исключение пробуксовки конвейерной ленты и заданное ей натяжение в период пуска, установившегося движения и при отключении привода ленточного конвейера.

2.3.20. Не допускается буксование конвейерной ленты на приводном барабане. В случае его возникновения буксование должно быть ликвидировано способами, предусмотренными конструкцией ленточного конвейера (увеличением натяжения ленты, увеличением давления прижимного ролика и т.п.).

2.3.21. Ленточные конвейеры могут оснащаться роликоопорами с изменяющейся геометрией установки в плане и по вертикали, обеспечивающие центрирование конвейерной ленты как на рабочей, так и на холостой ветвях в случае ее смещения от продольной оси конвейера.

2.3.22. При необходимости ленточный конвейер может быть оснащен роликоопорами с винтовой поверхностью, способствующей центрированию конвейерной ленты.

2.3.23. Ленточные конвейеры могут быть оснащены центрирующими роликоопорами или механизмами с приводом и датчиками смещения, обеспечивающими автоматическое регулирование положения центрирующих роликоопор и конвейерной ленты в заданном режиме.

2.3.24. Ленточные конвейеры с криволинейными в плане стовами оснащаются роликоопорами, наклонно установленными в вертикальной плоскости для исключения смещения и отрыва конвейерной ленты от линейных роликоопор.

2.3.25. Неисправные ролики заменяются новыми, ролики должны вращаться легко и не создавать шума.

2.3.26. Крепление осей роликов должно исключать возможность их выпадения и вертикального перемещения при движении конвейерной ленты.

2.3.27. При вращении роликов не должен происходить нагрев соприкасающихся деталей.

2.3.28. Ленточные конвейеры, транспортирующие сыпучие материалы, должны быть оснащены устройствами для очистки конвейерной ленты скребкового или щеточного типа.

2.3.29. При транспортировке сильно налипающих материалов ленточные конвейеры на холостой ветви рекомендуется оборудовать дисковыми или спиральными роlikоопорами.

2.3.30. Ленточные конвейеры для транспортировки материалов, выделяющих вредные вещества (пыль, газы и т.п.), должны оборудоваться укрытиями, присоединенными к вытяжной вентиляционной системе.

2.3.31. При применении ленточных конвейеров в шламовом хозяйстве для удаления налипания могут применяться очистители конвейерной ленты с гидросмывом, обеспечивающим очистку конвейерной ленты и удаление счищенного материала в пульпе.

2.3.32. Накопительным устройством ленточного конвейера, перемещающего сыпучие грузы, является бункер.

Накопление штучных грузов осложнено требованием сохранения их положения в пространстве, и их накопление со схода с ленточного конвейера может быть осуществлено в специальном накопительном устройстве в виде кольцевого накопительного стола с ограждениями. Такие накопительные устройства могут быть многоярусными и представлять собой склад или его секцию.

Конструкция загрузочных устройств должна исключать заклинивание и зависание в них грузов, выпадение грузов или их просыпание, а также перегрузку конвейера.

2.3.33. Зоны подачи на ленточный конвейер сыпучих пылящих материалов через отверстия загрузочных устройств, зоны выгрузки сыпучих пылящих материалов, как правило, должны быть укрыты и присоединены к вытяжной вентиляционной системе с обеспечением скорости потока воздуха в открытых проемах укрытия не менее 3 м/с.

2.3.34. Загрузочные отверстия лотков для сыпучих материалов принимаются шириной 0,6 - 0,7 ширины конвейерной ленты, а наклон стенок лотков ленточного конвейера - на 10 - 15 град. больше угла естественного откоса транспортируемого материала.

2.3.35. Ход передвижных погрузочно-разгрузочных устройств ленточного конвейера ограничивается конечными выключателями и упорами.

2.3.36. Разгрузка ленточных конвейеров, транспортирующих сыпучие грузы, может производиться с помощью плужковых сбрасывателей, представляющих собой щит, устанавливаемый над конвейерной лентой под углом к направлению движения груза. Груз, двигаясь вдоль щита, сбрасывается с ленты на одну или на обе стороны. Разгрузка ленточных конвейеров может производиться с помощью разгрузочных тележек, передвигающихся по рельсам вдоль конвейера и устанавливаемых в месте разгрузки.

В этом случае смонтированные на тележке два барабана огибаются лентой и груз, поднимаясь по ленте до верхнего барабана тележки, сбрасывается в лоток, отводящий его в сторону от конвейера.

2.3.37. При загрузке вручную приемная часть загрузочного устройства выполняется таким образом, чтобы было обеспечено горизонтальное (или с небольшим уклоном) перемещение груза в сторону загрузки. При этом следует исключать, как правило, подъем груза работниками с пола или с другого транспортного средства.

2.3.38. Конструкция и размещение ленточных конвейеров должны обеспечивать при транспортировке штучных грузов на наклонном участке трассы их неподвижное относительно несущего органа положение, принятое при загрузке.

2.3.39. При подаче груза сбрасывающими устройствами в бункеры, расположенные непосредственно под ленточным конвейером, люки бункеров должны быть ограждены стандартными перилами и напольными бордюрами или закрыты решетками с размером ячеек, пропускающих только груз.

2.3.40. Ленточные конвейеры, транспортирующие грузы, которые могут налипать, оснащаются неподвижными скребками или вращающимися щетками для удаления налипшего груза. Указанные приспособления должны исключать необходимость ручной очистки, недопустимой при движущейся конвейерной ленте.

2.3.41. При транспортировке влажных грузов конвейерную ленту необходимо очищать в конце каждой смены, для этой цели на нижней стороне переднего шкива ленточного конвейера устанавливается устройство со щетками с механическим приводом, что исключает опасность защемления рук работника при ручной очистке.

2.3.42. Для снятия с ленточного конвейера статического электричества может быть установлен статический токосъемник в районе сбегавшей части конвейерной ленты у приводного шкива или натяжного ролика.

2.3.43. В местах загрузки ленточных конвейеров, транспортирующих кусковые грузы, предусматриваются отбойные щитки, исключаящие падение кусков груза с конвейерной ленты.

2.3.44. Концевые участки ленточного конвейера (привод, натяжные устройства), устройства для очистки конвейерной ленты должны быть ограждены с возможностью быстрого снятия этих ограждений. Ограждения должны иметь блокировки с приводом конвейера. Ограждения, при которых необходим осмотр узлов без снятия ограждения, изготавливаются сетчатыми.

2.3.45. Ленточный конвейер должен быть оборудован устройствами механической очистки конвейерной ленты и барабанов от налипшего на них транспортируемого материала, предотвращающими попадание транспортируемого материала между лентой и барабанами, между лентой и роликами.

2.3.46. Устройство автоматического натяжения должно поддерживать минимальное натяжение конвейерной ленты, необходимое для надежной работы привода при всех режимах работы, включая пуск. В передвижных

ленточных конвейерах допускается неавтоматическое натяжение ленты с контролем величины натяжения.

2.3.47. Очистка барабанов и конвейерных лент от налипшего транспортируемого груза во время работы ленточных конвейеров должна производиться автоматически. Ручную очистку допускается производить после остановки конвейера.

2.3.48. В конструкции ленточного конвейера не должно быть горючих конструкционных материалов.

При применении гидропривода в механических узлах конвейера необходимо использовать негорючие жидкости.

2.3.49. В конструкции ленточного конвейера может быть предусмотрена возможность регулирования положения приводного барабана, а обечайка барабана может быть выполнена с центрирующими ленту элементами.

2.3.50. Ленточные конвейеры большой длины оборудуются датчиками контроля схода конвейерной ленты для отключения привода конвейера при недопустимом ее смещении или подачи управляющего сигнала для включения в работу центрирующего устройства ленты.

2.3.51. Все ленточные конвейеры независимо от их параметров и угла наклона должны оснащаться тормозными устройствами, а устанавливаемые с углом наклона более 6 град. должны иметь кроме тормозных устройств и останова.

2.3.52. Ленточные конвейеры должны быть оборудованы измерительными, сигнальными устройствами и блокировками в соответствии с требованиями соответствующих правил и норм, предъявляемыми к транспортным средствам непрерывного действия, а работающим в пожаро- и взрывоопасных условиях, обеспечивающими кроме того автоматическую остановку привода при аварийной ситуации, заданную скорость движения ленты без пробуксовки и схода ее, контроль с блокировкой и сигнализацией температуры нагрева выше допустимой приводных, натяжных и обратных барабанов, корпусов подшипников и т.д.

2.3.53. Приводные, натяжные, отклоняющие барабаны, натяжные устройства ленточных конвейеров закрываются ограждениями, исключающими доступ к ним.

Набегающие на приводные, натяжные, отклоняющие барабаны участки конвейерной ленты на расстоянии не менее 2,5 м от линии касания ленты с барабаном должны закрываться сверху и с обеих сторон ограждениями, исключающими доступ в эти полости при ручной уборке просыпи.

Опорные ролики ленточного конвейера рабочей и холостой ветвей конвейерной ленты в зоне рабочих мест, ременные и другие передачи, шкивы, муфты и другие движущиеся части конвейера на высоте до 2,5 м от пола, к которым возможен доступ работников, должны быть ограждены.

2.3.54. Ограждение натяжной станции, расположенной в головной части ленточного конвейера, должно быть двусторонним по всей длине.

2.3.55. На ленточные конвейеры устанавливаются конвейерные ленты, соответствующие условиям эксплуатации по производительности, растягивающим нагрузкам и относительному удлинению в период пуска и установившегося движения, виду, крупности и температуре транспортируемого груза, климатическим условиям, действующим динамическим нагрузкам, особенно в местах загрузки.

2.3.56. Качество конвейерных лент должно соответствовать требованиям соответствующих государственных стандартов, технических условий изготовителя.

Конвейерные ленты должны иметь сертификат соответствия.

2.3.57. На поверхности конвейерной ленты не должно быть складок, трещин, раковин, механических повреждений.

2.3.58. Предельное отклонение борта конвейерной ленты от прямой линии на длине 20 м не должно быть более 5% ширины ленты. Края ленты должны быть ровными.

2.3.59. Широкое применение находят резиновые конвейерные ленты, армированные кордовыми нитями (хлопчатобумажными, синтетическими, стальными).

Для разгрузки ленточного полотна от тягового усилия в мощных ленточных конвейерах используются стальные тросы, на которых закрепляется ленточное полотно.

2.3.60. Конвейерные ленты могут быть изготовлены из листовой нержавеющей стали, из полиэфирного волокна, из тефлона, из композиционных материалов, выдерживающих температуру до 950 град. С и из других материалов, позволяющих применять ленточные конвейеры в пищевой промышленности, а также в ряде других нетрадиционных областях.

2.3.61. В зависимости от условий работы ленточных конвейеров должны применяться негорючие, огнестойкие и антиэлектростатические конвейерные ленты, поверхностное электрическое сопротивление которых не должно превышать 3×10^8 Ом.

2.3.62. На ленточных конвейерах с шириной ленты более 1,0 м следует осуществлять контроль сквозного разрушения конвейерной ленты, предупреждающий ее порыв.

2.3.63. С целью предупреждения на ленточных конвейерах аварийных ситуаций, связанных с разрывом конвейерной ленты, должен осуществляться контроль состояния ленты с выявлением внешних и внутренних повреждений ленты и своевременный ремонт отдельных ее участков.

2.3.64. Ленточный конвейер, устанавливаемый с углом наклона более 10 град., рекомендуется оборудовать ловителями ленты.

2.3.65. Из-за пробуксовки конвейерной ленты на приводном барабане в местах загрузки ленточного конвейера могут возникнуть значительные завалы транспортируемого материала, вызывающие в свою очередь повышенный износ обкладок ленты и футеровки барабана и даже воспламенение ленты, для предотвращения которых конвейер должен оснащаться датчиками контроля пробуксовки ленты.

2.3.66. Поврежденные места конвейерной ленты должны ремонтироваться (при необходимости с заменой поврежденных участков) или производиться замена ленты целиком на новую в зависимости от характера повреждения ленты.

2.3.67. Стыки конвейерных лент должны быть гладкими. Применение металлических соединителей ленты не допускается.

2.3.68. Не допускается сращивание конвейерных лент и приводных ремней с использованием болтов, скоб и т.п. Сращивание должно выполняться методом вулканизации или сшивкой сыромятными ремешками.

2.3.69. Скорость движения ленты ленточного конвейера для пожароопасных помещений не должна превышать 2,5 м/с, для взрывоопасных - 2 м/с.

2.3.70. Для снижения опасности повреждения конвейерной ленты и с целью уменьшения ее износа загрузочные устройства ленточного конвейера должны обеспечивать снижение высоты падения кусков груза на ленту, сообщение грузовому потоку при загрузке скорости, близкой к скорости движения ленты по величине и направлению, центрированную подачу груза на ленту, заданную производительность, разделение грузопотока на фракции для создания подсыпки, возможность регулирования и контроля режима истечения грузопотока, отделение негабаритов и посторонних предметов, уменьшение пылеобразования.

2.3.71. При работе ленточного конвейера в условиях длительного воздействия низких температур для борьбы с намерзанием груза на конвейерную ленту рекомендуется использовать специальные растворы, производить сушку ленты и барабанов для облегчения их очистки.

2.3.72. На ленточных конвейерах длиной более 80 метров ширины конвейерной ленты рекомендуется производить переворачивание ленты, исключая загрязнение роликкоопор на холостой ветви. При этом лента должна быть состыкована методом вулканизации, а на участке переворачивания установлен механизм для удаления просыпи.

2.3.73. При транспортировке сыпучих материалов, склонных к интенсивному пылению, должны приниматься меры по снижению пылевыведения, предусматривающие сокращение числа пунктов перегрузки, герметизацию и оснащение установками для орошения или аспирации, сплошные укрытия ленточных конвейеров кожухами по всей длине.

2.3.74. Загрузочные устройства ленточных конвейеров, подвергающиеся периодическим чисткам от налипшего транспортируемого материала, приемники разгрузочных устройств, установленных в местах схода груза с конвейера, должны ограждаться.

2.3.75. Для обслуживания защищенных ограждениями частей оборудования ленточных конвейеров в ограждениях должны устраиваться дверцы или крышки. Ограждения могут быть выполнены также откидными или съемными.

2.3.76. Ограждения травмоопасных мест и зон ленточного конвейера должны надежно крепиться в их рабочем положении и при необходимости оснащаться, включая и их дверцы и крышки, блокировками, отключающими привод конвейера при открытии дверцы, крышки или снятии ограждения.

2.3.77. Ограждения изготавливаются из металлических листов или сетки с ячейками размером не более 20 x 20 мм.

Применение ограждений, изготовленных из приваренных к каркасу ленточного конвейера прутков или полос, не допускается.

2.3.78. Особенно травмоопасными зонами при работе ленточного конвейера, требующими обязательного ограждения, являются зоны возможного защемления между набегающей лентой и барабаном, между набегающей лентой и натяжным роликом.

2.3.79. В случае использования в комплексе с ленточным конвейером неприводного рольганга в качестве приемного стола опасным местом защемления является также зона между набегающей лентой транспортера и первым неприводным роликом рольганга.

2.3.80. Для устранения этой опасности установка первого ролика неприводного рольганга должна выполняться в открытую сверху наклонную вырезку в раме рольганга в свободном незакрепленном положении.

При попадании руки работника в углубление между движущейся конвейерной лентой и первым роликом этот ролик отклоняется от своего положения по открытому вырезу в раме рольганга, предотвращая тем самым защемление руки.

Доступ к месту возможного защемления должен быть закрыт прочными и хорошо подогнанными ограждениями с выступанием над местом возможного защемления не менее чем на 90 мм.

В случае, когда лента транспортера значительно меньше ширины барабана, ограждение должно быть выполнено так, что указанный размер 90 мм был исполнен от боковой кромки транспортерной ленты, а не от торца барабана.

2.3.81. Места возможного защемления должны быть защищены ограждением не менее чем на 90 мм в каждую сторону от опасной зоны.

2.3.82. Устройства аварийного останова ленточного конвейера должны размещаться с интервалами не более 8,0 м вдоль конвейера со стороны прохода или же должны иметь прочный трос, проходящий по всей длине конвейера и связанный с устройством аварийного отключения конвейера так, чтобы одно нажатие на трос в любом направлении останавливало конвейер.

2.3.83. При подаче груза на ленточный конвейер с подвижного питателя последний должен находиться в надежно фиксированном состоянии.

2.3.84. При съеме груза с ленточного конвейера сбрасывающими устройствами с самостоятельным приводом на каждом конце транспортного пути должны устанавливаться устройства для переключения привода сбрасывающих устройств в нейтральное положение в случае перемещения груза за конечные точки транспортного пути.

2.3.85. Одним из недостатков ленточного конвейера является его прямолинейность и небольшие углы подъема, ограниченные фактором

соскальзывания груза. Для увеличения угла подъема созданы конвейеры с изменяющейся желобчатостью ленты вплоть до кругового обхвата груза, а также конвейеры с двумя лентами, между которыми зажимается перемещаемый груз.

2.3.86. Для защиты от пожаров и накопления статического электричества футеровка барабанов и роликов, элементов очистных устройств, направляющие элементы загрузочных и перегрузочных устройств ленточного конвейера, изготавливаются из трудновоспламеняемых материалов с поверхностным электрическим сопротивлением, не превышающим 3×10^2 МОм.

2.3.87. К применению на ленточных конвейерах, работающих в пожароопасных условиях, допускаются конвейерные ленты, прошедшие входной контроль на пожарную безопасность.

2.3.88. Перед пуском ленточного конвейера необходимо проверить:

- состояние транспортерной ленты и ее стыков;
- исправность звуковой и световой сигнализации;
- исправность сигнализирующих датчиков, блокировок;
- наличие и работоспособность противопожарной защиты конвейера (для пожароопасных условий работы);
- надежность работы устройств аварийного останова конвейера;
- правильность натяжения конвейерной ленты;
- наличие и исправность роликов;
- наличие защитного заземления электрооборудования, брони кабелей, рамы конвейера;
- наличие и надежность ограждений приводных, натяжных и концевых барабанов.

Не допускается пускать в работу ленточный конвейер при захламленности и загроможденности проходов.

2.3.89. Пуск ленточного конвейера следует производить без нагрузки, остановку (при нормальной работе) - после схода с него груза.

2.3.90. При эксплуатации ленточного конвейера необходимо следить за состоянием и положением конвейерной ленты на барабанах, за загрузкой конвейера транспортируемым материалом, за отсутствием пробуксовки ленты.

2.3.91. В процессе эксплуатации ленточного конвейера необходимо систематически контролировать:

правильность загрузки конвейерной ленты транспортируемым материалом;

плавность движения и состояние конвейерной ленты;

положение и работу щеток и скребков.

2.3.92. Ленточный конвейер или конвейерная линия должны быть немедленно остановлены:

при пробуксовке конвейерной ленты на приводных барабанах;

при появлении запаха гари, дыма, пламени;

при ослаблении натяжения конвейерной ленты сверх допустимого;

при сбегании конвейерной ленты на роликоопорах или барабанах до касания ею неподвижных частей конвейера и других предметов;

при неисправности защит, блокировок, средств экстренной остановки конвейера;

при отсутствии или неисправности ограждающих устройств;

при неисправных болтовых соединениях, при обнаружении незатянутых болтов;

при ненормальном стуке и повышенном уровне шума в редукторе привода;

при забивке транспортируемым материалом перегрузочного узла;

при отсутствии двух и более роликов на смежных опорах;

при повреждениях конвейерной ленты и ее стыкового соединения, создающих опасность аварии;

при нарушении футеровки приводного и прижимного барабанов;

при заклинивании барабанов.

2.3.93. Во время работы ленточного конвейера не допускается:

устранение перекоса конвейерной ленты с использованием металлического прута, трубы, палки и т.п., регулирование положения барабанов и роликовых опор;

хранение горючих жидкостей, смазочных и обтирочных материалов вблизи пусковых устройств конвейера;

применение для редукторов приводов конвейеров смазочных материалов, не рекомендованных заводом-изготовителем;

работа при неисправных реле скорости, реле защиты от пробуксовки конвейерной ленты, реле схода конвейерной ленты, сигнальных устройствах и устройствах экстренной остановки конвейера, при образовавшихся завалах транспортируемого материала на конвейерной ленте;

устранение пробуксовки конвейерной ленты с использованием подсыпки между лентой и барабаном канифоли, битума, песка, транспортируемого и другого материала. Устранение пробуксовки конвейерной ленты необходимо производить при остановленном конвейере натяжением ленты способом, предусмотренным в конструкции конвейера;

смазка подшипников и других трущихся деталей;

допуск посторонних лиц к управлению конвейером.

2.3.94. После окончания работы ленточного конвейера необходимо:

отключить конвейер от электросети;

очистить конвейерную ленту, барабаны, загрузочные и приемные устройства от налипшего материала;

сделать запись в журнале осмотра и ремонта конвейера об обнаруженных неполадках и мерах по их устранению.

2.3.95. В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления ленточных конвейеров переводятся немедленно в положение "Стоп".

2.3.96. Передвижные ленточные конвейеры должны обслуживаться и эксплуатироваться в соответствии с требованиями безопасности, предусмотренными для ленточных конвейеров.

2.3.97. При работе с передвижными ленточными конвейерами особое внимание должно обращать на ограждение мест возможного защемления в зоне набегания ленты на барабан, ролик, шкив.

2.3.98. Передвижные ленточные конвейеры, если они не закрыты специальными кожухами, и ленточные конвейеры, установленные в производственных зданиях ниже уровня пола, должны быть ограждены по всей длине перилами высотой не менее 1,0 м с обшивкой понизу шириной не менее 0,15 м и дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от пола.

2.3.99. Для электрической сети питания приводов ленточных конвейеров используются, как правило, бронированные кабели. Все токоведущие части должны быть надежно ограждены, а металлические детали заземлены.

2.3.100. При перемещении передвижных ленточных конвейеров работники, производящие эти перемещения, должны находиться сзади или впереди конвейера.

2.3.101. Работа передвижного ленточного конвейера не допускается при неисправной ходовой части, отсутствии ограничительного болта на подъемной раме.

2.3.102. При работе передвижного ленточного конвейера с подъемной рамой, имеющей подъемное устройство для изменения угла наклона, нахождение людей под поднятой рамой не допускается.

2.3.103. Электрический кабель, питающий привод передвижного ленточного конвейера, должен размещаться таким образом, чтобы исключались случаи наезда на него транспортных средств, разъемы секций кабеля должны располагаться под землей.

2.3.104. Для предотвращения выпадения тяжелых грузов или сдувания легких сыпучих грузов с ленты передвижного ленточного конвейера рекомендуется устанавливать боковые ограничительные щитки высотой не менее 200 мм, которые одновременно выполняют роль укрытия опасных зон возможного защемления.

2.3.105. Движущаяся дорожка (пассажирский конвейер) представляет собой разновидность ленточного конвейера - бесконечную движущуюся дорожку с силовым приводом для транспортировки пассажиров в одном или разных уровнях.

2.3.106. Горизонтально перемещающиеся движущиеся дорожки позволяют безопасно перевозить людей, детские коляски, инвалидные кресла-коляски, тележки с продуктами, багаж.

2.3.107. Наклонно перемещающиеся движущиеся дорожки для удержания на них детских и инвалидных колясок, тележек с продуктами, багажа и т.п., обладающих значительной массой, должны обеспечивать их автоматическую фиксацию на ленте конвейера.

В этом случае:

а) лента конвейера должна быть выполнена из металлических пластин, аналогичных несущим платформам ступеней эскалаторов, либо в виде бесконечной резиновой ленты с канавками;

б) угол наклона конвейера не должен превышать 12 град.;

в) несущая дорожка (резиновая лента, металлические пластины) должны иметь горизонтальные участки пути длиной не менее 0,4 м на подходе к площадкам входа и выхода.

2.3.108. Движущаяся пассажирская дорожка, перемещающаяся между балюстрадами, по верхним поверхностям балюстрады, должна быть оборудована поручнями, движущимися с одинаковой с ней скоростью.

2.3.109. Скорость перемещения движущейся дорожки не должна превышать 0,75 м/с, а для движения в горизонтальной плоскости при ширине дорожки не более 1,1 м допускается увеличение скорости движения до 0,9 м/с.

Оценка выполнения требований безопасности к конструкции оборудования

Конструкция производственного оборудования должна соответствовать следующим требованиям (ГОСТ 12.2.003-91 [3]):

– материал конструкции не должен оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации (в частности, в условиях агрессивной среды, повышенной температуры и влажности в рабочей зоне и т.п.). Недопустимо, например, чтобы материал конструкции в механизмах с ударным действием разрушался, образовывал сколы; вызывал повышенный уровень шума, накопление статического электричества и искрообразование, загазованной и запыленной воздушной среды;

– конструкция оборудования должна исключать нагрузки на детали и сборочные единицы, способные вызвать разрушения опасные для работающих (на всех предусмотренных режимах работы);

– конструкция оборудования должна исключать возможность падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа);

– конструкция оборудования должна исключать падение или выбрасывание предметов (например, инструмента, заготовок, обрабатываемых деталей, стружки), представляющих опасность для работающих, а также выбросы смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей.

– движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.

– конструкция зажимных, подъемных и загрузочных устройств или их приводов должна исключать возможность возникновения опасности при полном или частичном самопроизвольном прекращении подачи энергии, а также исключать самопроизвольное изменение этих устройств при восстановлении подачи энергии;

– элементы конструкции оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работников, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты работающих;

– конструкция оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение сборочных единиц и деталей, а также исключать перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией, если это может повлечь за собой создание опасной ситуации;

– производственное оборудование должно быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации.

– конструкция оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.

– производственное оборудование должно обеспечивать безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией;

– производственное оборудование должно отвечать требованиям безопасности в течение всего периода эксплуатации при выполнении потребителем требований, установленных в эксплуатационной документации;

– производственное оборудование в процессе эксплуатации не должно загрязнять природную среду выбросами вредных веществ и вредных микроорганизмов в количествах выше допустимых значений, установленных стандартами и санитарными нормами.

Оценка выполнения требований безопасности к органам управления производственным оборудованием

В общем случае рекомендации по оценке выполнения требований безопасности к органам управления приведены ниже:

- система управления должна обеспечивать надежное и безопасное ее функционирование на всех предусмотренных режимах работы оборудования и при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации;

- система управления должна исключать возникновение опасных ситуаций из-за нарушения работником последовательности управляющих действий;

- на рабочих местах должны быть надписи, схемы и другие средства информации о необходимой последовательности управляющих действий.

- органы управления оборудованием должны включать средства экстренного торможения и аварийного выключения, если их использование может уменьшить или предотвратить опасность;

- система управления технологическим комплексом должна исключать возникновение опасности в результате совместного функционирования всех единиц производственного оборудования, входящих в технологический комплекс, а также в случае выхода из строя какой-либо его единицы;

- система управления отдельной единицей производственного оборудования, входящей в технологический комплекс, должна иметь устройства, с помощью которых можно было бы в необходимых случаях заблокировать пуск и ход технологического комплекса, а также осуществить его остановку.

- органы управления должны обеспечивать эффективное управление производственным оборудованием как в обычных условиях эксплуатации, так и в аварийных ситуациях (ГОСТ 12.2.064-81 [4]);

- органы управления и функционально связанные с ними средства отображения информации необходимо располагать вблизи друг друга

функциональными группами таким образом, чтобы орган управления или рука работающего при манипуляции с ним не закрывали индикаторы;

- значения усилий, прилагаемых к органам управления, не должны превышать допустимые динамические и статические нагрузки на двигательный аппарат человека;

- органы управления, связанные с определенной последовательностью их применения, должны группироваться таким образом, чтобы действия работающего осуществлялись слева направо и сверху вниз;

- органы управления в необходимых случаях (например, при возможности воздействия на них смежного органа управления, случайного прикосновения, сотрясения и т.п.) должны быть защищены от произвольного или самопроизвольного изменения их положения;

- форма и размеры органов управления, а также расстояния между ними, должны обеспечивать возможность управления в средствах индивидуальной защиты при необходимости их применения;

- поверхности приводных элементов органов управления должны быть выполнены из нетоксичных, нетеплопроводных, а в необходимых случаях и из электроизоляционных материалов.

Органы управления должны кодироваться формой, размером, цветом или другими видами кода или их комбинациями.

- цвет органов управления должен быть сохранен в течение всего срока их эксплуатации;

- органы управления должны быть легко доступны и свободно различимы, в необходимых случаях обозначены надписями, символами или другими способами;

- органы управления должны быть сконструированы и размещены так, чтобы исключалось непроизвольное их перемещение и обеспечивалось надежное, уверенное и однозначное манипулирование, в том числе при использовании работающим средств индивидуальной защиты;

– органы управления должны быть размещены с учетом требуемых усилий для перемещения, последовательности и частоты использования, а также значимости функций;

– органы управления должны быть выполнены так, чтобы их форма, размеры и поверхности контакта с работающим соответствовали способу захвата (пальцами, кистью) или нажатия (пальцем, ладонью, стопой ноги);

– органы управления должны быть расположены вне опасной зоны, за исключением органов управления, функциональное назначение которых (например органов управления движением робота в процессе его наладки) требует нахождения работающего в опасной зоне; при этом должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению безопасности (например снижение скорости движущихся частей робота).

– пуск производственного оборудования в работу, а также повторный пуск после останова независимо от его причины должен быть возможен только путем манипулирования органом управления пуском.

– орган управления аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен работающим в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску производственного оборудования.

Места возможных контактов органов управления с руками и ногами работающего должны быть выполнены из нетоксичных, а в необходимых случаях и из нетеплопроводных и электроизоляционных материалов.

Форма и размеры приводных элементов органов управления должны обеспечивать надежный захват их руками и предотвращать соскальзывание ног.

Для обозначения функционального назначения органов управления следует применять надписи и (или) символы, которые должны быть расположены на элементах конструкции рабочего места в непосредственной близости от органов управления или на их приводных элементах.

Оценка выполнения требований безопасности к средствам защиты.

Требования к средствам защиты, входящим в конструкцию, и сигнальным устройствам:

- конструкция средств защиты должна обеспечивать возможность контроля выполнения ими своего назначения до начала и (или) в процессе функционирования производственного оборудования;

- средства защиты должны выполнять свое назначение непрерывно в процессе функционирования производственного оборудования или при возникновении опасной ситуации;

- действие средств защиты не должно прекращаться раньше, чем закончится действие соответствующего опасного или вредного производственного фактора;

- конструкция и расположение средств защиты не должны ограничивать технологические возможности производственного оборудования и должны обеспечивать удобство эксплуатации и технического обслуживания.

- входящие в конструкцию производственного оборудования специальные технические и санитарно-технические средства (ограждения, экраны, вентиляторы и др.), обеспечивающие устранение или снижение уровней опасных и вредных производственных факторов до допустимых значений, не должны затруднять выполнение трудовых действий.

Средства защиты разделяют на устройства:

- оградительные;
- предохранительные;
- тормозные;
- автоматического контроля и сигнализации;
- дистанционного управления;
- знаки безопасности.

Тормозное устройство – устройство, предназначенное для замедления или остановки производственного оборудования при возникновении опасного производственного фактора.

Классификация тормозных устройств представлена на рис. 2.2.

Тормозные устройства, гарантирующие в нужный момент остановку оборудования, должны отвечать следующим требованиям:

- конструкция и расположение тормозных устройств не должны ограничивать технологические возможности производственного оборудования и должны обеспечивать удобство эксплуатации и технического обслуживания;
- действие тормозных устройств не должно прекращаться раньше, чем закончится действие соответствующего опасного или вредного производственного фактора;
- тормозное устройство должно быть защищено от воздействия неблагоприятных факторов (пыли, влаги, химических веществ и др.).

Требования к средствам и методам защиты от ОВПФ, их выполнение на данном участке (по каждому ОВПФ)

Земледел должен обеспечиваться следующими средствами индивидуальной защиты:

1. Костюм или полукombineзон ОП-ЗиМВ;
2. Рукавицы комбинированные;
3. Респиратор;
4. Очки защитные;
5. Каска защитная;
6. Ботинки защитные
7. Противошумные вкладыши.

2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Разработка мероприятий, предупреждающих несчастные случаи на производстве, ведется на основе данных, полученных при изучении причин травматизма.

В табл. 2.2 приведена статистика количества несчастных случаев и дней нетрудоспособности по основным производствам ОАО «АВТОВАЗ».

Таблица 2.2 – Статистика по отрасли

Наименование производства	Количество несчастных случаев свыше 3х дней	Количество дней нетрудоспособных	Смертельных	Тяжелых
СКП	74	1789	2	4
МСП	41	1331	1	2
МтП	30	1037	0	3
ПрП	29	841	0	0
ДПЛ	4	113	0	0
ППИ	9	167	0	0
ЭП	8	213	0	0
УЛИР	1	26	0	0
ДТР	9	169	0	1

Как видно из анализа приведенных данных, самыми опасными являются такие производства как: сборочно-кузовное, механосборочное, металлургическое и прессовое производства.

Данные профессии являются наиболее популярными среди профессий металлургического производства ОАО «АВТОВАЗ», потому именно на них заострено внимание дипломной работы.

В табл. 2.3 представлена статистика по профессиям и видам работ за 2011 год в МтП.

Таблица 2.3 – Статистика по профессиям и видам работ

Профессия	Всего	Виды работ							
		машинные	ручные	переноска тяжестей	погрузочно-разгрузочные	ремонтные	При работе с жидким и расплавленным металлом	Транспортные	прочие
Чистильщик металла	1						1	1	
Заливщик металла	7	5	1				1		1
Электромонтер	1					1			
Земледел	6		1		1	3		1	
Электросварщик	1								1
Стерженщик	7	4					1		3
Контролер	1	1							
Подсобный рабочий	2		1						1
Комплектовщик	1		1						
МтП всего	27	10	4		1	4	3	4	10

Как видно из анализа приведенных данных, наиболее травмоопасными являются машинные виды работ. А среди профессий наиболее опасными является заливщик металла, стерженщик, земледел.

В табл. 2.4 представлена статистика несчастных случаев по декадам и дням недели за 2011 год в металлургическом производстве ОАО «АВТОВАЗ».

Таблица 2.4 – Статистика по декадам и дням недели

Декады	Кол-во н/с	Дни недели						
		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
I	12	1	2	2	3	3	1	0
II	16	1	3	3	2	5	2	0
III	13	1	4	2	1	4	1	0
Всего	41	3	9	7	6	12	4	0

Наибольшее количество несчастных случаев наблюдается к концу рабочей недели, а именно в пятницу, наименьшее – в понедельник.

На рис. 2.3 представлена статистика по характеру травм за 2011 год в МтП. Наиболее часто встречаемый характер травм на – это ранения, переломы и ушибы.

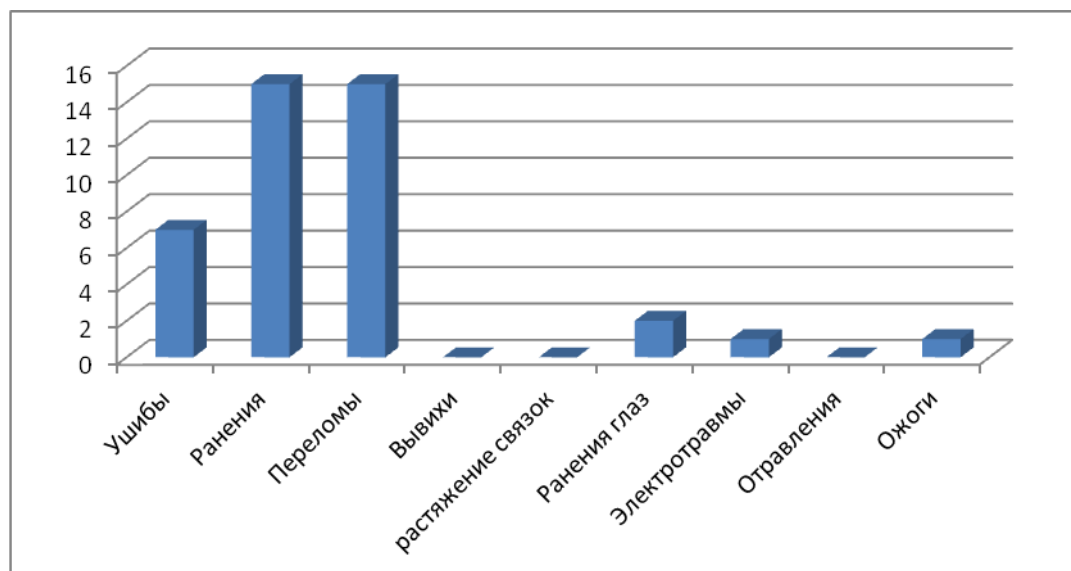


Рисунок 2.3 – Статистика несчастных случаев по характеру травм МтП
ОАО «АВТОВАЗ»

На рис. 2.4 представлена статистика по организационно-техническим причинам несчастных случаев за 2011 год в МтП. Наибольшее количество несчастных случаев происходит по вине самих работников, а именно из-за нарушения трудовой дисциплины. Эксплуатация неисправного оборудования также несет в себе большую опасность.

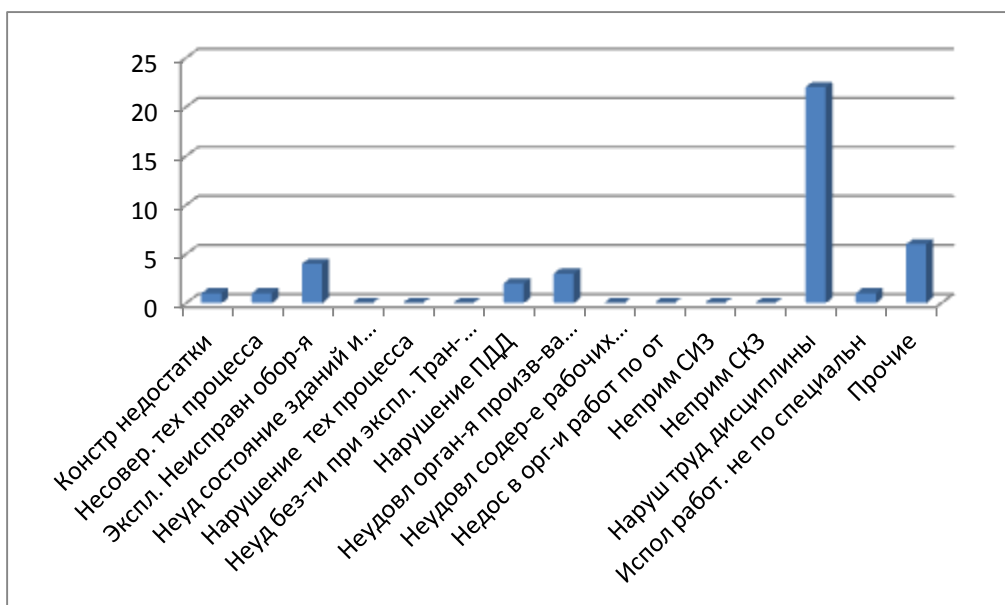


Рисунок 2.4 – Статистика несчастных случаев по организационно-техническим причинам несчастных случаев МТП ОАО «АВТОВАЗ»

На рис. 2.5 представлена статистика по несчастным случаям в зависимости от стажа работы. Количество несчастных случаев зависит от стажа работы. И чем старше работник, тем более он опытен с одной стороны, но с другой стороны это приводит к пренебрежению трудовой дисциплины.

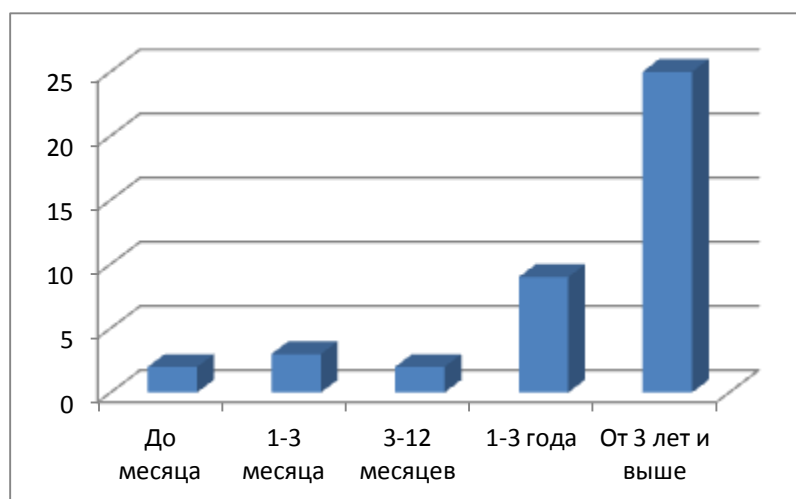


Рисунок 2.5 – Статистика по стажу работы

Количество работающих в цехе динамично меняется по годам, что представлено на рис. 2.6.

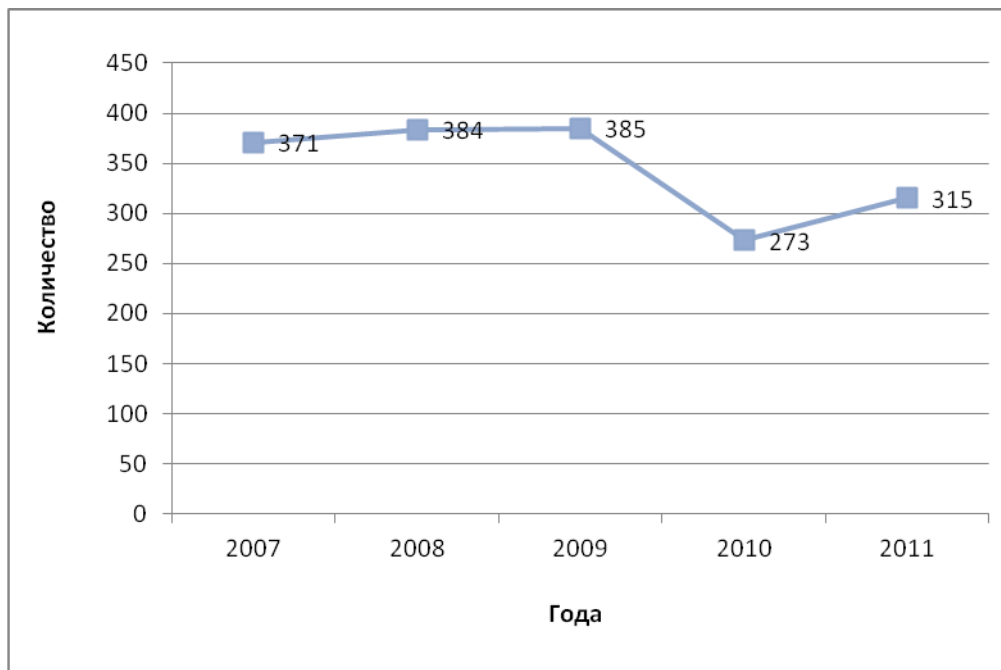


Рисунок 2.6 – Динамика среднесписочного количества работающих цеха 13/1 МТП ОАО «АВТОВАЗ» по годам

Количество несчастных случаев также изменяется по годам (рис. 2.7).

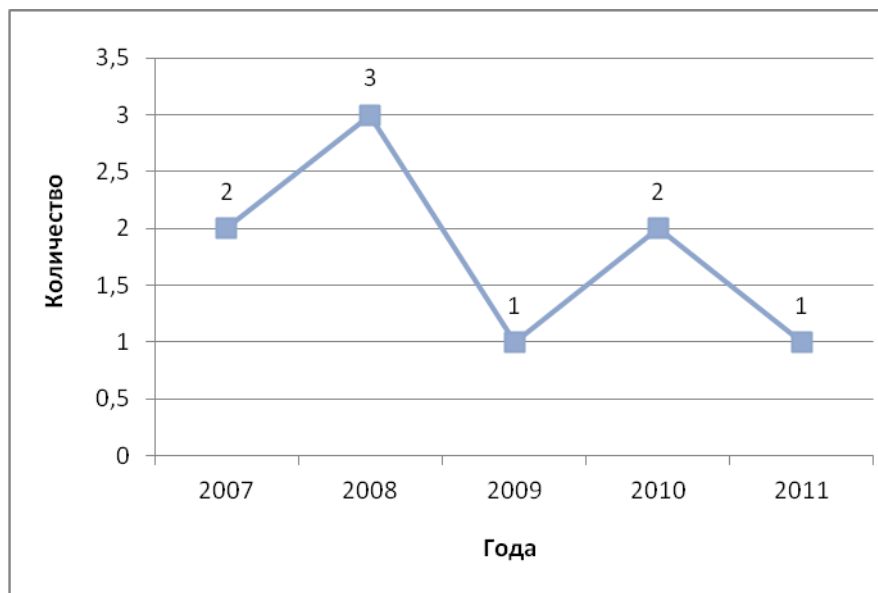


Рисунок 2.7 – Динамика количества несчастных случаев цеха 13/1 МТП ОАО «АВТОВАЗ» по годам

При анализе травматизма определяем коэффициент частоты $K_{\text{ч}}$ за последние 5 лет, выражающийся количеством несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих, и коэффициент тяжести $K_{\text{т}}$, выражающий число дней нетрудоспособности, приходящихся на одну травму.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле (2.1):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (2.1)$$

где Ч – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
 ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

Произведем расчет $K_{\text{ч}}$ за последние 5 лет:

$$K_{\text{ч}_{2007}} = \frac{1000 \cdot 2}{371} = 5,39,$$

$$K_{\text{ч}_{2008}} = \frac{1000 \cdot 3}{384} = 7,81,$$

$$K_{\text{ч}_{2009}} = \frac{1000 \cdot 1}{385} = 2,60,$$

$$K_{\text{ч}_{2010}} = \frac{1000 \cdot 2}{273} = 7,33,$$

$$K_{\text{ч}_{2011}} = \frac{1000 \cdot 1}{315} = 3,17.$$

Данные коэффициенты частоты за последние 5 лет в виде диаграммы распределения по годам представлены на рис. 2.8.

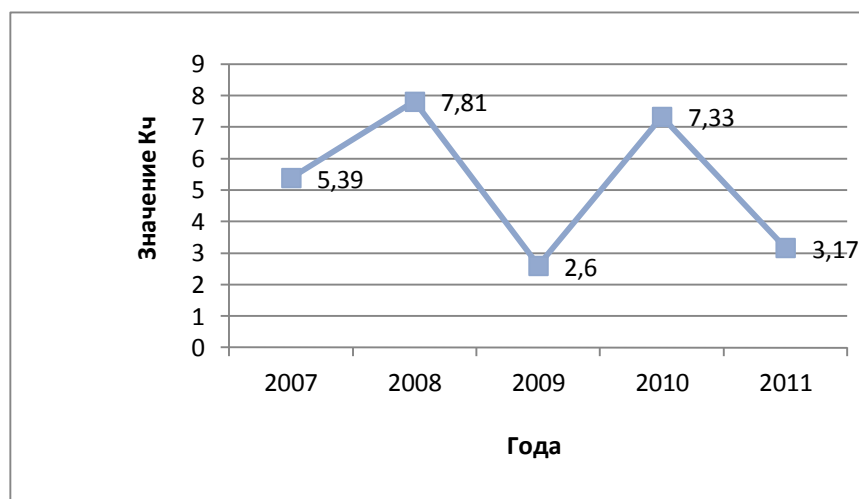


Рисунок 2.8 – Динамика производственного травматизма по Кч цеха 13/1 МТП

Динамику дней нетрудоспособности по годам цеха 13/1 МТП ОАО «АВТОВАЗ» по причине несчастных случаев покажем в виде рис. 2.9:

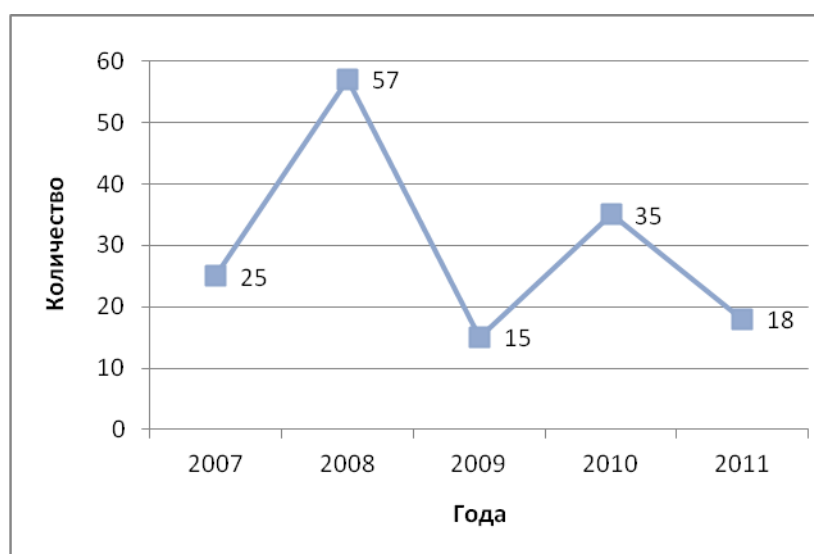


Рисунок 2.9 – Динамика количества дней нетрудоспособности цеха 13/1 МТП ОАО «АВТОВАЗ» по годам

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (2.2):

$$K_m = \frac{D_{нетруд}}{Ч}, \quad (2.2)$$

где $Ч$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
 $Д_{нетруд}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

Произведем расчет $Kч$ за последние 5 лет:

$$K_{m2007} = \frac{25}{2} = 12,5,$$

$$K_{m2008} = \frac{57}{3} = 19,$$

$$K_{m2009} = \frac{15}{1} = 15,$$

$$K_{m2010} = \frac{35}{2} = 17,5,$$

$$K_{m2011} = \frac{18}{1} = 18.$$

Данные коэффициенты тяжести за последние 5 лет в виде диаграммы распределения по годам представлены на рис. 2.10.

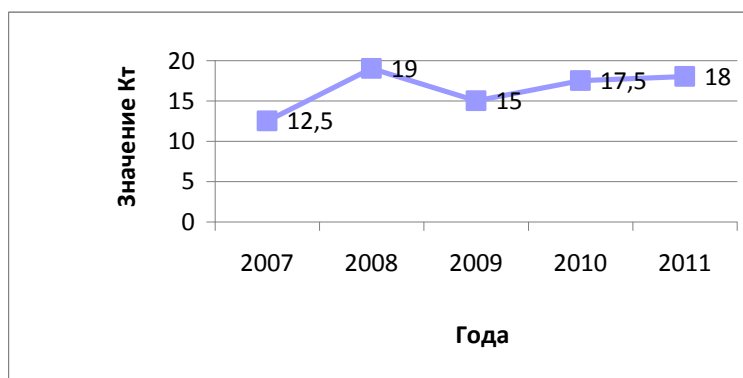


Рисунок 2.10 – Динамика производственного травматизма по K_t цеха 13/1 МтП ОАО «АВТОВАЗ» годам

Основные показатели травматизма показаны на Листе 3

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Рабочее место представляет собой определенный участок производственной площади цеха, специально приспособленный и технически оснащенный в соответствии с характером работы, выполняемой на этом участке.

Правильно организованным считается такое рабочее место, на котором при наименьшей затрате сил и средств, благодаря рациональной организации труда, достигаются высокая производительность и отличное качество продукции.

В своей дипломной работе предлагаю установить аварийные тросовые выключатели на ленточном конвейере подачи песка для изготовления песчаных форм цеха 13/1 МТП ОАО «АВТОВАЗ».

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Процесс изготовления отливок методом литья в песчаные формы представляет собой следующие виды операций, показанных на рис. 3.1.

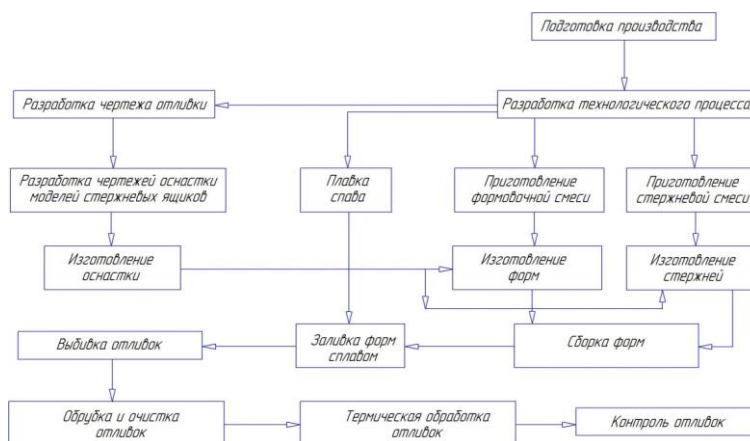


Рисунок 3.1 – Схема технологического процесса изготовления отливок методом литья в песчаные формы

Для изготовления песчаных форм песок подается по ленточному конвейеру, который имеет ряд опасных производственных факторов.

Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое (замена, перестановка оборудования).

Предлагаю на ленточном конвейере подачи песка установить аварийные тросовые выключатели как показано на рис. 3.2 и 3.3.



Рисунок 3.2 – Схема установки аварийных тросовых выключателей

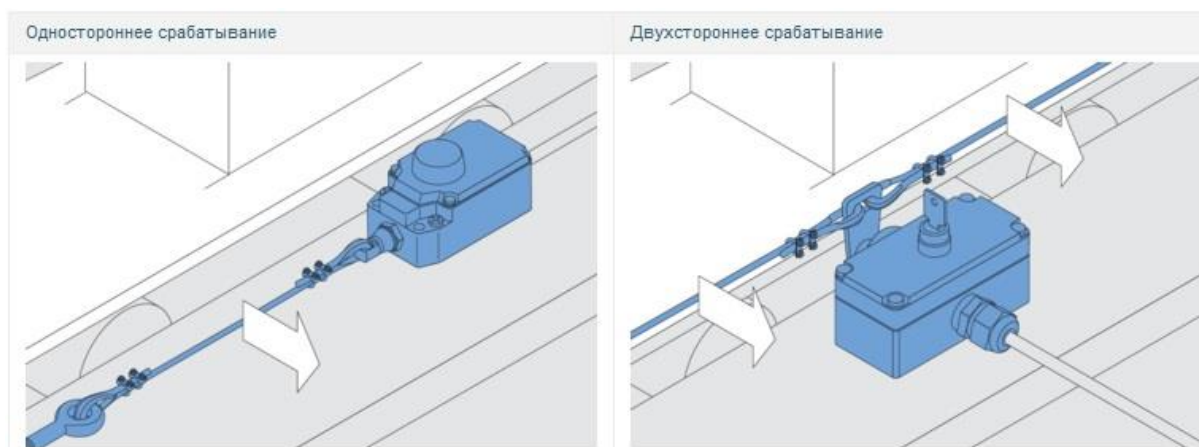


Рисунок 3.3 – Срабатывание аварийного тросового выключателя

Аварийный тросовый выключатель используется в качестве устройства для подачи сигнала аварийного останова независимо от расположения для контроля протяженных опасных участков и опасных зон.

Аварийный тросовый выключатель изображен на рис. 3.4.

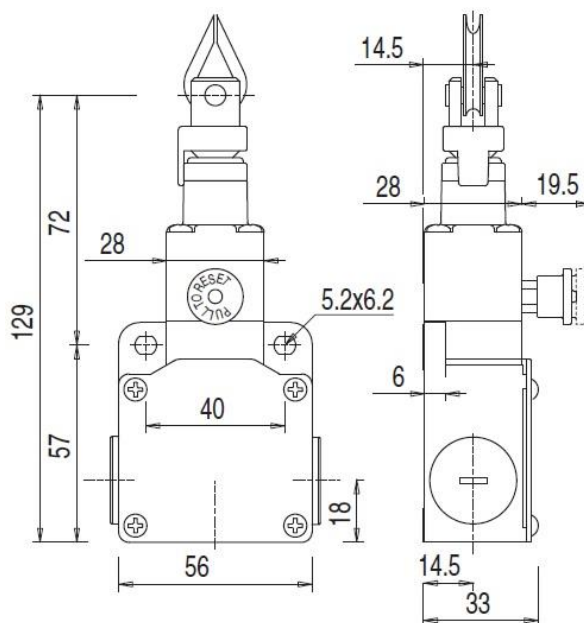


Рисунок 3.4 – Аварийный тросовый выключатель ERS200-M0C3-HLR и его размеры

Аварийные тросовые выключатели серии ERS200 не требуют техобслуживания. Однако они подлежат замене не позднее чем через 1 000 000 срабатываний, также необходима замена комплектующих по мере их износа (например, защитных спиральных пружин).

После ввода в эксплуатацию данных аварийных тросовых выключателей улучшились условия труда рабочих. Это происходит в связи с уменьшением опасных производственных факторов, влияющих на работу обслуживающего персонала. Опасные производственные факторы после установки выключателей отображены в табл. 3.1.

Научно-исследовательский раздел представлен на Листах 4, 5.

Опасные и вредные производственные факторы до и после установки аварийных тросовых выключателей представлены на Листе 6.

Таблица 3.1 – Опасные и вредные производственные факторы процесса изготовления отливок после установки аварийных тросовых выключателей на ленточном конвейере подачи песка цеха 13/1МтП ОАО АВТОВАЗ

Группа ОВПФ по ГОСТ 12.0.003-74*	Наименование позиции	Наименование ОВПФ	Источник ОВПФ	Последствия воздействия ОВПФ
1	2	3	4	5
Ф И З И Ч Е С К И Е	И З Г О Т О В Л Е Н И Е	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная	Отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции ; работающее оборудование; климатические условия, отсутствие или неисправное тех состояние вентиляции; работа оборудования, инструмента климатические условия,	проф заболевание, потеря зрения, потеря трудоспособности; переохлаждения, ожоги, потеря трудоспособности; быстрая утомляемость, потеря трудоспособности; потеря слуха, проф заболевание;

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
	<p>О Т Л И В О К</p>	<p>влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенные значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенная пульсация светового потока</p>	<p>отсутствие или неисправное техническое состояние вентиляции; несоблюдение инструкций по охране труда, неисправная проводка оборудования; климатические условия, загрязненные световые проемы; перегоревшие лампы, загрязненные светильники; применение несовременных ламп</p>	<p>быстрая утомляемость; электротравма, ожог, потеря трудоспособности; потеря зрения; потеря зрения; потеря зрения</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Психо-физиологические	Изготовление отливок	Нервно-психические: монотонность труда; перенапряжение анализаторов	Несоответствие рабочего места эргономическим особенностям работающего	Усталость; невнимательность; снижение производительности труда

4 Охрана труда

Осознавая ответственность за сохранение здоровья и жизни персонала ОАО «АВТОВАЗ» стремится обеспечить безопасные условия труда на каждом рабочем месте с использованием передового опыта российских и зарубежных предприятий. Исходя из этого, приоритетным является:

- внедрение и обеспечение эффективного функционирования системы менеджмента в области охраны труда и предотвращения профессиональных заболеваний, соответствующей требованиям OHSAS 18001 [5];
- обеспечение соответствия деятельности ОАО «АВТОВАЗ» законодательным и другим требованиям в области промышленной безопасности и охраны труда;
- обеспечение безопасности производственных объектов за счет использования прогрессивных технологий;
- повышение квалификации и подготовка персонала с целью снижения уровня травматизма;
- минимизация рисков, снижение уровня травматизма и профессиональных заболеваний.

Эффективность всей деятельности по созданию безопасных условий труда неразрывно связана с совершенствованием методов управления охраной труда. В обществе создаются объективные предпосылки для использования достижений научно-технического прогресса в целях постоянного улучшения условий труда, обогащение его содержания и усиления творческого характера, обеспечения полной безопасности на каждом рабочем месте. Успешная реализация имеющихся предпосылок в значительной мере зависит от слаженности механизма управляющих воздействий на те факторы, которые определяют формирование условий труда, их изменение и развитие в соответствии с объективными процессами, происходящими в общественном

производстве. Управление охраной труда является в связи с этим органичным звеном в системе управления производством.

Система включает организационную структуру, деятельность по планированию, распределению ответственности, процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, достижения целей, анализа результативности политики и мероприятий охраны труда организации.

Система должна установить форму участия работников в управлении охраной труда, их обязанности и ответственность, функциональные обязанности работодателя (его представителя), других должностных лиц и их взаимодействие. Основная цель применения системы — сохранение жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности. Это может быть достигнуто в том случае, если в организации будут созданы безопасные и безвредные условия труда на всех рабочих местах.

Другие условия включают в себя создание оптимального режима труда и отдыха, благоприятного психологического микроклимата, достаточную для жизненных потребностей оплату труда и, в конечном счете, социальную защищенность работников.

В свою очередь СУОТ может состоять из следующих основных составляющих:

- 1) цели и задачи, направленные на обеспечение безопасных и безвредных условий труда;
- 2) методы и средства достижения этих целей;
- 3) структура и системы взаимодействия администрации и работников для достижения этих целей.

Эти составляющие должны иметь определенную взаимосвязь как в любой системе регулирования каких-либо процессов. Эта взаимосвязь строится через элементы системы.

Управление – это система взаимосвязанных видов производственной деятельности людей с помощью различных информационных и технических средств для достижения цели. Любая система формально складывается из

совокупности элементов, таких как вход, выход, объект управления, управляющие воздействия, информационные потоки.

Входящий поток должен трансформироваться на выходе как результат определенных воздействий на объект управления. В качестве объекта управления рассматриваются условия и безопасность труда, а точнее, управление этими факторами в сторону положительного их воздействия на работающих и нейтрализации негативных факторов, что и показано на рис. 4.1.



Рисунок 4.1 – Общая схема системы управления

Управляющие воздействия осуществляют руководители всех уровней:

- в организации в целом - руководитель (главный инженер) организации;
- в цехах, на производственных участках - руководители цехов, участков.

Управляющий орган на основе входящей информации (директивных и нормативных документов) вырабатывает управляющую информацию, необходимую для постановки задач или непосредственно управленческое решение для реализации службами, отделами, цехами и т. д. Должностные лица этих производственных единиц есть субъекты управления, т. е. исполняющий орган. Возможно соединение управляющего и исполнительных органов.

Управляющие воздействия и связь между элементами системы обеспечивается устной информацией, приказами, распоряжениями, планами с использованием телекоммуникационных средств и персональных ЭВМ.

СУОТ предполагает использование стандартов предприятия (СТП), например стандарта по расчету коэффициента уровня охраны труда, стандартов морального и материального стимулирования, проведения административно-общественного контроля за состоянием охраны труда и др.

Учет и анализ состояния охраны труда на объекте управления, направленные на выявление и обобщение причин нарушения требований трудового законодательства, стандартов, правил и норм охраны труда, а также причин невыполнения планируемых работ и мероприятий по охране труда с определением конкретных мер по устранению недостатков. В качестве анализируемых используются все учетные и отчетные материалы о несчастных случаях и профессиональных заболеваниях; данные аттестации рабочих мест, участков и цехов по условиям труда; материалы специальных обследований состояния зданий, сооружений, помещений, оборудования и т. д.

По результатам контроля состояния охраны труда на рабочих местах (производственных участках и в цехах) разрабатываются предложения в оперативные, текущие и перспективные планы работ по охране труда.

Планирование как важнейшая функция управления охраной труда предусматривает разработку перспективных комплексных планов улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, текущих (годовых) планов мероприятий, включаемых в соглашение по охране труда при заключении коллективных договоров и оперативных (квартальных, месячных) планов по отдельным цехам и участкам. В числе функций и методов управления немаловажное значение имеет моральное и материальное стимулирование работы по повышению уровня охраны труда, а в случае нарушений, упущений, самонадеянности – наложение административной, материальной или уголовной ответственности.

Система управления охраной труда ОАО «АВТОВАЗ» представлена на Листе 7.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Руководство ОАО "АВТОВАЗ" считает охрану окружающей природной среды одним из приоритетных направлений деятельности и принимает на себя обязательства:

- соответствовать действующим в Российской Федерации законодательным требованиям в области охраны окружающей природной среды, европейским нормам, применимым к экологическим аспектам предприятия;
- совершенствовать систему менеджмента окружающей среды;
- последовательно из года в год улучшать деятельность ОАО "АВТОВАЗ" с целью снижения воздействия экологических аспектов на окружающую среду, где это экономически и практически возможно;
- планировать и контролировать экологические показатели;
- рационально использовать природные, энергетические, материальные ресурсы;
- обучать персонал с целью повышения уровня экологической сознательности и понимания реальных и потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с их работой;
- стремиться к предупреждению аварийных ситуаций, действуя по принципу: проще предвидеть загрязнение, чем устранять его последствия.

В современных условиях предприятие не может нормально функционировать без организованного контроля за состоянием окружающей среды в зоне своего негативного воздействия. Без системы производственного экологического мониторинга не будет должным образом функционировать система экологического менеджмента.

В интересах предприятия распространить систематические наблюдения и измерения на всю область его реального воздействия на окружающую среду. Наличие достоверной и оперативной информации о воздействии предприятия

на окружающую природную среду позволит отслеживать негативное влияние отдельных источников и оперативно реагировать в случае возникновения экстремально-высоких загрязнений.

ОАО «АВТОВАЗ» без сомнения влияет на состав биосферы, вносит изменения в тепловой баланс, г. Тольятти и окрестных районов, так как предприятие фактически находится в черте города, а также производит выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сброс загрязняющих веществ в водные объекты и размещение отходов в природной среде.

С целью снижения влияния на окружающую среду в ОАО «АВТОВАЗ» внедрена система экологического менеджмента, соответствующая требованиям международного стандарта ISO14001-2004 [6]. В производство внедряются экологически чистые технологии, в технологических процессах используются менее опасные материалы, осуществляется отдельный сбор отходов.

1 Описание видов отходов

ОАО «АВТОВАЗ» соблюдает требования природоохранного законодательства и лицензии на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами.

Все образующиеся отходы производства и потребления пронормированы в проектах нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Виды отходов:

- строительные: бетон, битый кирпич, щебень, штукатурка, плитка, некондиционный грунт - класс IV: малоопасные;
- бытовые: макулатура, деревоотходы, полиэтиленовая пленка, текстиль, стекло - класс IV: малоопасные.
- промышленные: отходы металлургического производства – горелая земля, металлургический шлак, песчано-шламовая смесь – класс III: умеренно-опасные.

2 Описание стоков

- Промдождевые стоки, сбрасываемые в Куйбышевское водохранилище после прудов-накопителей ОАО «АВТОВАЗ» - имеет место

превышение нормативов: по меди – 1,6 ПДК; по нитритам – 2,0 ПДК; по взвешенным веществам – 1,3 ПДК. Качество воды Куйбышевского водохранилища в районе водозабора ОАО «АВТОВАЗ» не соответствует ПДК загрязняющих веществ водоема рыбохозяйственного назначения по межи – 2 ПДК.

Допустимое содержание в питьевой воде меди – 1,0 мг/г, в стоках – 0,001 мг/л; цинка в питьевой воде – 5,0 мг/л, в стоках – 0,01 мг/л; сухого остатка в питьевой воде – 1000 мг/л, в стоках – 487,0 мг/л.

– Промышленные стоки – в производствах ОАО «АВТОВАЗ», в которых образуются агрессивные сточные воды с участков окраски, гальванических покрытий, происходит нейтрализация и очистка стоков в локальных очистных сооружениях. Отработанные СОЖ, нефтепродукты, растворители, кислоты, щелочи и другие агрессивные вещества сбрасываются в централизованную систему (эмульсопровод) или вывозятся автобойлерами для переработки на специальных заводах.

3 Воздушные выбросы

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется в пределах нормативов ПДВ, установленных природоохранными органами.

Однако, имеют место превышения по ксиолу, толуолу, этил бензолу, диоксиду азота, бензолу при неблагоприятных метеоусловиях в конктрольных точках Автозаводского района на границе санитарно-защитной зоны. Выбросы пыли и загрязняющих веществ в атмосферу составляют 10 тыс. тонн в год.

Состав воздушных выбросов в атмосферу от стационарных источников МтП:

- алюминия оксид;
- меди окись;
- железа окись;
- фенол;
- пыль асбестовая;

- этилацетат;
- аммиак;
- водород хлористый;
- азота двуокись;
- кислота серная;
- хлор;
- ацетон;
- бензол;
- толуол;
- окись углерода;
- бутилацетат;
- пыль металлическая;
- мобилен;
- водород хлористый.

Что касается защиты окружающей среды от антропогенного вмешательства деятельности предприятия, то следует отметить комплексный подход к решению задач.

Охрана атмосферы

Очистка воздуха от пыли и вредных газообразных веществ осуществляется сухим и мокрым способом.

Очистка от пыли

Сухой способ – различные виды циклонов, в которых взвешенные частицы отделяются от воздуха под воздействием внешней механической силы. Например, процесс очистки в циклонах осуществляется за счет придания воздушному потоку вращательного движения. Центробежная сила, действуя на взвешенные частицы, отбрасывает их на стенки аппарата, тканевые фильтры - газоочистка (4 фильтра по 650 рукавов)

Мокрый способ очистки – скрубберы, гидрофильтры (12 видов). Скрубберы представляют цилиндрическую колонну, в которой загрязненный

воздух подается снизу, а вода подается сверху. Взвешенные частички в таких аппаратах отделяются от воздуха за счет смачивания их водой. В результате образуется шлам, который по существующим трубопроводам направляется в шламонакопители, а очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Для очистки воздуха от газообразных примесей применяются аппараты сорбционной очистки:

- адсорберы – твердые, в качестве сорбента применяется активированный уголь или марганцевая руда.
- абсорберы – жидкие, в качестве сорбента применяются вода или мало летучие органические жидкости. Вода применяется при достаточно хорошем растворении газов, в основном это кислые газы. Органические жидкости используются при отсутствии в загрязненном воздухе твердых частиц. Стоимость такого сорбента очень высока и требует регенерации.

Если нельзя очистить загрязнённый воздух вышеперечисленными способами, то применяется метод рассеивания (высокие трубы).

Мониторинг за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на ОАО «АВТОВАЗ» осуществляется лабораторией ООС.

Мониторинг проводится:

- за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на территории и в санитарно-защитной зоне завода;
- за состоянием загрязнения приточного воздуха в воздухозаборных тоннелях главного корпуса;
- за степенью очистки воздуха, выбрасываемого в атмосферу после пылегазоулавливающих установок;
- за состоянием загрязнения атмосферного воздуха в период неблагоприятных метеорологических условий в контрольных точках Автозаводского района, месторасположение которых определяет гидрометеорологическая служба г. Тольятти.

Точка №1 – пересечение ул. Дзержинского с Московским проспектом

Точка №2 – пересечение ул. Дзержинского с улицей Революционной

Точка №3 – пересечение ул. Дзержинского с проспектом Степана Разина
Основопологающим законодательным документом по охране атмосферного воздуха является федеральный закон №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».

Охрана водоёмов

Производственные сточные воды от корпусов завода самотеком поступают на очистное сооружение производственной канализации (ОСПК) «ПАССАВАНТ», расположенное на территории завода (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Очистное сооружение производственной канализации

Проектная производительность оборотной системы – 100 тыс.м³/сут. Метод очистки – реагентный. Трехступенчатая очистка производственных стоков обеспечивает качество до уровня возврата в оборотную систему. Самые загрязненные производственные стоки от гальванических и окрасочных участков перед сбросом в канализационную сеть проходят очистку на локально-очистных сооружениях (ЛОС), которые предназначены для очистки стоков по месту их загрязнения. Такая система очистки позволяет минимизировать поступление особо опасных веществ в окружающую среду.

Бытовые сточные воды завода (хозфекальная канализация) и бытовые сточные воды абонентов ВАЗа (ТЭВИС и ТЭЦ) поступают на очистные сооружения канализации (ОСК) ОАО «АВТОВАЗ», расположенные в районе с. Васильевка, где проходят механическую и биологическую очистку. Мощность ОСК 290 тыс.м³ в сутки. В первичных отстойниках происходит сбор

нефтепродуктов, ароматических углеводородов, далее стоки поступают на биологическую очистку, где идет поверхностное контактирование стоков с активным илом (микроорганизмами), туда же подается воздух для барботажа. На биологических сооружениях постоянно ведется работа по модернизации технологического процесса очистки. В 2001 году введен в действие комплекс доочистки сточных вод на каркасно-засыпных фильтрах с дальнейшим обеззараживанием стоков на станции УФ-дезинфекции. Это позволило исключить применение хлора для очистки стоков. Избыточный активный ил используется в качестве удобрений на сельскохозяйственных полях и для восстановления нарушенного слоя почвы после пожаров.

Атмосферные осадки и чистые стоки после некоторых технологических процессов с площадки завода и от абонентов ВАЗа по ливневой канализации аккумулируются в прудах-накопителях, где они отстаиваются. В процессе отстоя убираются выделенные нефтепродукты. В дальнейшем отстоянная вода используется в качестве подпитки производственной оборотной системы завода, часть подается на биологическую очистку или сбрасывается в Куйбышевское водохранилище. Очистка ливневого стока перед сбросом в водохранилище не предусмотрена проектом. Качественный состав стока не соответствует требованиям органов Госкомприроды по 4 из 24 нормируемых ингредиентов. Это по азоту аммонийному, азоту нитритному, железу, меди. Кратность превышения меньше, чем 2 раза. Объемы сбрасываемых вод в водохранилище 70-80 тыс.м³/сутки. В перспективе планируется строительство очистных сооружений ливневых стоков, что позволит:

- значительно снизить сброс загрязняющих веществ в водоем;
- улучшить общую экологическую обстановку в черте города;
- уменьшить значительно влияние сброса на состояние водозабора.

Шламовые сточные воды от завода и ОСВ поступают в шламонакопитель (бетонное сооружение), из которого отстоянная вода поступает в пруд дождевых и условно чистых сточных вод.

Мониторинг водного бассейна осуществляется специализированными лабораториями ОАО «АВТОВАЗ»

- 1) За качеством забираемой воды из Куйбышевского водохранилища
- 2) За качеством подготовленной хозяйственной питьевой воды
- 3) За состоянием загрязнения ливневой, хозфекальной, промышленной канализациями
- 4) За качеством стоков после очистки на очистных сооружениях канализации
- 5) За качеством стоков от прудов ливневых стоков
- 6) За качеством оборотной воды после очистки на очистных сооружениях промышленных стоков
- 7) Контроль за работой ЛОС.

Охрана почвы

Захоронение отходов происходит в отвалах, на полигонах – специально подготовленных местах, исключающих загрязнение подземных вод и плодородных почв. Для этого проводят исследования, с тем, чтобы выявить места, где подземные воды залегают наиболее глубоко. Захораниваемые отходы отделяют слоем слабофильтрующего грунта, исключающих загрязнение подземных вод. По окончании срока службы - отвал рекультивируют, т.е. засыпают отходы песчано-шламовой смесью, суглинкой, грунтом, сеют траву.

Места сбора и временного хранения отходов обозначаются аншлагом, с указанием перечня размещённых на них отходов с указанием технических паспортов.

Сыпучие твёрдые отходы собираются и хранятся в герметичной таре с фиксированной крышкой, исключающих россыпь отходов и попадания в них атмосферных осадков.

Жидкие отходы всех классов опасности и материалы собираются и хранятся в герметичных специализированных емкостях.

Тара с жидкими и пастообразными отходами и материалами должна устанавливаться на металлические поддоны для исключения загрязнения полов.

С целью исключения размещения отходов в местах временного хранения и отгрузки обезличенных отходов на каждую тару с отходами крепится разовая бирка.

На отходы 1-4 классов опасности разработаны паспорта опасного отхода, которые удостоверяют, что отход определённого вида и класса опасности и содержит сведения о составе отхода.

Образующиеся в производстве отходы, перед оправкой на переработку или захоронение, собираются в местах сбора и временного хранения.

Заполнение ёмкости или тары всеми видами отходов должно быть не более 0,9 объёма.

Вывоз отходов на захоронение и утилизацию проводится по контрольным талонам, в которых указываются вес, наименование отхода, направление вывоза.

Лицо, ответственное от цеха за сбор и отгрузку отходов, должно присутствовать при погрузке их на автомобиль, по окончании погрузки должно подписать талон-паспорт и вернуть водителю.

При погрузке отходов в машины присутствует контролёр УСБ.

Все отходы, вывозимые автотранспортом из производства, должны взвешиваться на весах с проставлением в талоне-паспорте веса и печати.

По графику, производства сдают пробы отходов в лабораторию УЛИР «Экология» для проверки их на соответствие техническому паспорту.

Охрана водоемов

С августа 2006 года природоохранными органами для ОАО «АВТОВАЗ» установлены новые более жесткие нормативы на сброс стоков в Куйбышевское и Саратовское водохранилища – предельно допустимые концентрации.

В целях снижения вредного воздействия на окружающую среду в ОАО «АВТОВАЗ» в «Программе экологического менеджмента ОАО «АВТОВАЗ» по обеспечению экологической безопасности» разработаны следующие мероприятия:

– введение каркасно-засыпных фильтров доочистки сточных вод на

биологических очистных сооружениях канализации;

- строительство насосной станции по перекачке сточных вод;
- введение в работу системы водопонижения ПСВ-2;
- строительство отстойника для очистки сточных вод;
- исключение хлорирования сточных вод на биологических очистных сооружениях канализации;
- строительство очистных сооружений промдождевых сточных вод на ливневой насосной станции на выпуске в Куйбышевское водохранилище.

На рис. 5.2 показано водоотведение промдождевых сточных вод ОАО «АВТОВАЗ»:

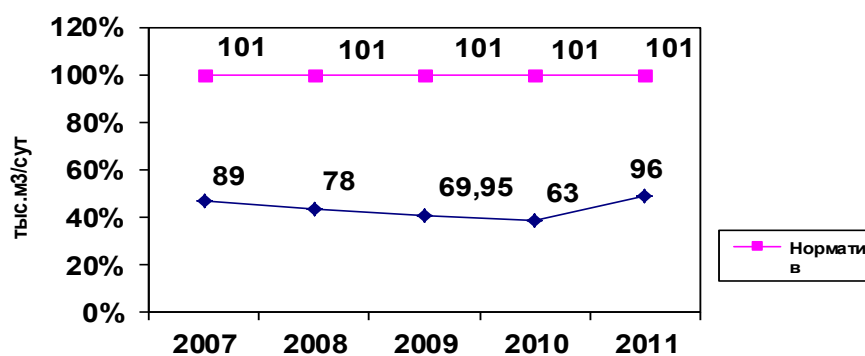


Рисунок 5.2 – Водоотведение промдождевых сточных вод ОАО «АВТОВАЗ» в Куйбышевское водохранилище по годам (тыс.м³/сут)

Охрана атмосферного воздуха

Выбросы загрязняющих веществ в ОАО «АВТОВАЗ» осуществляются в соответствии с проектом предельно допустимых выбросов, согласованным с Управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Самарской области.

В 2007г. разработан новый проект нормативов ПДВ загрязняющих веществ ОАО «АВТОВАЗ» на 2008-2012гг., в котором учтены все изменения, произошедшие в технологических процессах изготовления автомобилей ВАЗ за

предыдущие пять лет.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в ОАО «АВТОВАЗ» установлены более 700 газоочистных установок различного типа. Существующее газоочистное оборудование соответствует современному научно-техническому уровню в стране и за рубежом и устанавливает более 10 тыс. тонн загрязняющих веществ, что составляет 51% от выбросов загрязняющих веществ стационарными источниками ОАО «АВТОВАЗ».

В целях снижения вредного воздействия ОАО «АВТОВАЗ» на окружающую среду разработаны следующие мероприятия:

- внедрение пластизольных мастик нового поколения;
- внедрение системы вакуумирования оснастки стержневых машин;
- реконструкция укрытия на электродуговых печах;
- внедрение процесса обработки методов планетарного обкатывания роликами сферы шарового пальца автомобилей.

Выполнение данных мероприятий позволит снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на 71,4 т/г.

Проблема охраны атмосферного воздуха связана и с транспортом. На заводе для перевозки комплектующих, материалов и для осуществления прочей деятельности задействовано более 3000 единиц различного транспорта, поэтому постоянно проводятся мероприятия по снижению вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду, а именно:

Из 1065 единиц автопогрузчиков 638 оснащены нейтрализаторами выхлопных газов; 899 единиц – это электропогрузчики; 12 единиц транспорта переведено с бензина на более экологичный вид транспорта – сжиженный газ.

Основные экологические моменты отражены на Листе 8.

6 Защита в чрезвычайных ситуациях

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций техногенного характера на данном объекте и действия при них

Основными аварийными ситуациями техногенного характера являются:

1 Полное или частичное внезапное обрушение здания – это чрезвычайная ситуация, возникающая по причине ошибок, допущенных при проектировании здания, отступлении от проекта при ведении строительных работ, нарушении правил монтажа, при вводе в эксплуатацию здания или отдельных его частей с крупными недоделками, при нарушении правил эксплуатации здания, а также вследствие природной или техногенной чрезвычайной ситуации.

Обрушению часто может способствовать взрыв, являющийся следствием террористического акта, неправильной эксплуатации бытовых газопроводов, неосторожного обращения с огнем, хранения в зданиях легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

Внезапное обрушение приводит к длительному выходу здания из строя, возникновению пожаров, разрушению коммунально-энергетических сетей, образованию завалов, травмированию и гибели людей.

Предупредительные мероприятия

Заранее продумайте план действий в случае обрушения здания и ознакомьте с ним всех членов своей семьи. Разъясните им порядок действий при внезапном обрушении и правила оказания первой медицинской помощи. Обязательно имейте и храните в доступном месте укомплектованную медицинскую аптечку и огнетушитель. Ядохимикаты, легковоспламеняющиеся жидкости и другие опасные вещества держите в надежном, хорошо изолированном месте. Не допускайте нахождения в квартире без надобности газовых баллонов. Знайте расположение электрических рубильников,

магистральных газовых и водопроводных кранов для экстренного отключения электричества, газа и воды.

При малейших признаках утечки газа перекройте его доступ в квартиру, проветрите помещение и сообщите в службу «Горгаз» по телефону – 04. Категорически запрещается пользоваться открытыми источниками огня, электровыключателями и электробытовыми приборами до полного выветривания газа.

Не загромождайте коридоры здания, лестничные площадки, аварийные и пожарные выходы посторонними предметами. Держите в удобном месте документы, деньги, карманный фонарик и запасные батарейки.

2 Пожарные взрывы

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются пожары и взрывы, которые происходят (НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования» [7]):

- на промышленных объектах;
- на объектах добычи, хранения и переработки легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ;
- на транспорте;
- в шахтах, горных выработках, метрополитенах;
- в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения.

Пожар – это вышедший из-под контроля процесс горения, уничтожающий материальные ценности и создающий угрозу жизни и здоровью людей. В России каждые 4-5 минут вспыхивает пожар и ежегодно погибает от пожаров около 12 тысяч человек.

Основными причинами пожара являются: неисправности в электрических сетях, нарушение технологического режима и мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня, применение неисправного оборудования и т.п.).

Основными опасными факторами пожара являются тепловое излучение, высокая температура, отравляющее действие дыма (продуктов сгорания: окиси углерода и др.) и снижение видимости при задымлении. Критическими значениями параметров для человека, при длительном воздействии указанных значений опасных факторов пожара, являются:

- температура – 70 °С;
- плотность теплового излучения – 1,26 кВт/м²;
- концентрация окиси углерода – 0,1% объема;
- видимость в зоне задымления – 6-12 м.

Взрыв – это горение, сопровождающееся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. Взрыв приводит к образованию и распространению со сверхзвуковой скоростью взрывной ударной волны (с избыточным давлением более 5 кПа), оказывающей ударное механическое воздействие на окружающие предметы. Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная ударная волна и осколочные поля, образуемые летящими обломками различного рода объектов, технологического оборудования, взрывных устройств.

Предупредительные мероприятия

В число предупредительных мероприятий могут быть включены мероприятия, направленные на устранение причин, которые могут вызвать пожар (взрыв), на ограничение (локализацию) распространения пожаров, создание условий для эвакуации людей и имущества при пожаре, своевременное обнаружение пожара и оповещение о нем, тушение пожара, поддержание сил ликвидации пожаров в постоянной готовности.

Соблюдение технологических режимов производства, содержание оборудования, особенно энергетических сетей, в исправном состоянии позволяет, в большинстве случаев, исключить причину возгорания. Своевременное обнаружение пожара может достигаться оснащением производственных и бытовых помещений системами автоматической пожарной сигнализации или, в отдельных случаях, с помощью организационных мер.

Первоначальное тушение пожара (до прибытия вызванных сил) успешно проводится на тех объектах, которые оснащены автоматическими установками тушения пожара.

Как действовать при пожаре и взрыве

При обнаружении возгорания реагируйте на пожар быстро, используя все доступные способы для тушения огня (песок, воду, огнетушители и т.д.). Если потушить огонь в кратчайшее время невозможно, вызовите пожарную охрану предприятия (при ее наличии) или города (по телефону 01). При эвакуации горящие помещения и задымленные места проходите быстро, задержав дыхание, защитив нос и рот влажной плотной тканью. В сильно задымленном помещении передвигайтесь ползком или пригнувшись – в прилегающем к полу пространстве чистый воздух сохраняется дольше. Отыскивая пострадавших, окликните их. Если на человеке загорелась одежда, помогите сбросить ее либо набросьте на горящего любое покрывало и плотно прижмите. Если доступ воздуха ограничен, горение быстро прекратится. Не давайте человеку с горящей одеждой бежать.

Не подходите к взрывоопасным предметам и не трогайте их. При угрозе взрыва ложитесь на живот, защищая голову руками, дальше от окон, застекленных дверей, проходов, лестниц. Если произошел взрыв, примите меры к недопущению пожара и паники, окажите первую медицинскую помощь пострадавшим.

При повреждении здания пожаром или взрывом входите в него осторожно, убедившись в него осторожно, убедившись в отсутствии значительных повреждений перекрытий, стен, линий электро-, газо- и водоснабжения, утечек газа, очагов пожара.

Если Вы проживаете вблизи взрывоопасного объекта, будьте внимательны. Сирены и прерывистые гудки предприятий (транспортных средств) означают сигнал «Внимание всем!». Услышав его, немедленно включите громкоговоритель, радиоприемник или телевизор. Прослушайте

информационное сообщение о чрезвычайной ситуации и действуйте согласно указаниям территориального ГОЧС.

Анализ возможных аварийных ситуаций и действия при них представлен в виде таблицы (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Меры по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций

Аварийные ситуации	Меры по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций
1	2
1. Несчастный случай	<ul style="list-style-type: none"> – оказать первую медицинскую помощь пострадавшему; – при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 11-03; – сообщить о случившемся администрации (начальнику цеха, начальнику участка, мастеру или диспетчеру); – сохранить обстановку, которая была на момент травмирования (аварии) до прибытия комиссии по расследованию, если это не угрожает безопасности окружающих
1.1. Механические повреждения глаз или век	<ul style="list-style-type: none"> – покрыть глаз чистой салфеткой (или носовым платком); – обратиться в ближайший травмпункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ промывать глаза водой
1.2. Химические ожоги глаз или век (в случаях попадания хим. веществ)	<ul style="list-style-type: none"> – открыть осторожно веки пальцами и подставить под струю холодной воды; – промыть глаз под струей воды;
1.3. Попадание химических веществ на кожу	<ul style="list-style-type: none"> – удалить с кожи чистой салфеткой; – смыть под струей теплой воды

Продолжение таблицы 6.1

<p>1.4. Термические ожоги без нарушения целостности ожоговых пузырей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – подставить ожоговую область под струю холодной воды; – обратиться в здравпункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ смазывание обожженной поверхности маслами или жирами
<p>1.5. Термические ожоги с нарушением целостности пузырей и кожи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – покрыть поверхность ожога сухой, чистой тканью; – обратиться в здравпункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ бинтовать обожженную поверхность и промывать водой
<p>1.6. Получение электро-травмы</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оказать первую медицинскую помощь пострадавшему; – при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 11-03 или 73-91-46; – сообщить о случившемся администрации (начальнику цеха, начальнику участка, мастеру или диспетчеру); – сохранить обстановку, которая была на момент травмирования (аварии) до прибытия комиссии по расследованию, если это не угрожает безопасности окружающих
<p>1.7. Возникновение угрозы</p>	<ul style="list-style-type: none"> – немедленно покинуть опасную зону
<p>2. Попадание человека в опасную зону, попадание посторонних предметов в транспорт автоматических линий, на направляющие силовых головок, на позиции загрузки и выгрузки, неправильная ориентация деталей на транспорте, короткое замыкание, возникновение возгорания, при сильных вибрациях и постороннем шуме</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выключить обоудование, используя аварийный выключатель; – прекратить выполняемую работу; – принять меры по оповещению окружающих и администрации; – принять срочные меры по устранению аварийной ситуации, не дожидаясь указаний от руководителя работ, если эти меры не угрожают жизни и здоровью людей
<p>3. Поломка обоудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – проведение системы планово-предупредительных ремонтов; – оперативное ремонтнообслуживание; – экстренный ремонт

7 Экономическая эффективность

В экономическом разделе дипломной работы необходимо показать социально-экономическую эффективность от установки аварийных тросиков на ленточный транспортер, рассчитать затраты, необходимые для внедрения конструкции.

Основной целью от внедрения мероприятий, связанных с безопасностью труда, является получение безопасных условий труда взамен вредных и тяжелых. Получение экономического эффекта показывает еще большую целесообразность мероприятия.

Итоговая сумма затрат в первый год внедрения проекта составила 589 000 руб. (табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Смета затрат по установке аварийных тросиков на ленточный транспортер подачи песка для изготовления отливок

Статьи затрат	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	98 000	1	98 000
Аварийные тросовые выключатели ERS200-M0C3-HLR	7 020	50	351 000
Пуско-наладочные работы	7 000/день	20	140 000
Итого:			589 000

Эксплуатационные расходы на мероприятие будут равны годовым расходам на содержание оборудования: амортизационным отчислениям и затратам на текущий ремонт.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле (7.1):

$$A_{\text{зод}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot H_a}{100} = \frac{351000 \times 20\%}{100} = 70200 \text{ руб.} \quad (7.1)$$

Годовая сумма затрат на текущий ремонт определяется по формуле (7.2):

$$P_{\text{м.р.}} = \frac{C_{\text{об}} \times H_{\text{мр}}}{100} = \frac{351000 \times 35\%}{100} = 122850 \text{ руб.} \quad (7.2)$$

Итого эксплуатационных затрат: $70200 + 122850 = 193050$ руб.

Сумма единовременных затрат на мероприятие равна итогу по смете.

Исходные данные для экономического обоснования проекта представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	руб/час	75	75
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	20%	20%
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и доп. з/п	$k_{\text{д}}$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{\text{осн}}$	%	34,7 %	30,7 %
Стоимость оборудования	$C_{\text{об}}$	руб.	0	351 000

Продолжение таблицы 7.2

1	2	3	4	5
Норма амортизационных отчислений на оборудование	$N_{a\text{об}}$	%	15	15
Норма отчислений на текущий ремонт оборудования	$N_{т.р.}$	%	35	35
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	35	35
Численность рабочих, занятых тяжелым физическим трудом	Чф	чел	10	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{\text{план}}$	дни	249	249
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	1	0
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дни	5	0
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	E_n		0,08	0,08
Эксплуатационные затраты	C_3	руб.		193 050
Единовременные затраты	$Z_{\text{ед}}$	руб.		589 000

7.1 Расчет капитальных вложений в оборудование по проектному варианту

7.1.1 Общие капитальные вложения рассчитываются по формуле (7.3):

$$K_{общ} = K_{пр} + K_{соп}, \quad (7.3)$$

где $K_{пр}$ – прямые вложения в оборудование, руб.;

$K_{соп}$ – сопутствующие вложения в приобретенное оборудование, руб.

$$K_{общ} = 351000 + 0 = 351000 \text{ руб.}$$

7.2 Расчет показателей социального эффекта

7.2.1 Изменение численности работников, занятых тяжелым физическим трудом ($\Delta Чф$) рассчитывается по формуле (7.4):

$$\Delta Чф = Чф^б - Чф^{пр}, \quad (7.4)$$

где $Чф^б$ — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$Чф^{пр}$ — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

$$\Delta Чф = 10 - 0 = 10 \text{ чел.}$$

7.2.2 Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta Кч$) в процентах рассчитывается по формуле (7.5):

$$\Delta Кч = 100 - (Кч^{пр} / Кч^б) \times 100, \quad (7.5)$$

где $K_{\text{ч}}^{\delta}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{пр}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудовых мероприятий.

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (0/28,6) \times 100 = 100 \%$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле рассчитывается по формуле (7.6):

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (7.6)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,
 ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \cdot 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{1 \cdot 1000}{35} = 28,6$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{пр}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\text{пр}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}^{\text{пр}}} = 0$$

7.2.3 Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$) в процентах рассчитывается по формуле (7.7):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - (K_{\text{т}}^{\text{пр}} / K_{\text{т}}^{\delta}) \times 100, \quad (7.7)$$

где $K_{\text{т}}^{\delta}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{пр}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

$$\Delta K_T = 100 - (0/5) \times 100 = 100\%$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (7.8):

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (7.8)$$

где $Ч_{nc}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,
 D_{nc} – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_m^{\delta} = \frac{D_{nc}^{\delta}}{Ч_{nc}^{\delta}} = \frac{5}{1} = 5,$$

$$K_m^{np} = \frac{D_{nc}^{np}}{Ч_{nc}^{np}} = 0.$$

7.3 Анализ использования рабочего времени

Улучшение условий труда, наряду с повышением работоспособности, способствует сокращению потерь рабочего времени из-за временной нетрудоспособности в связи с профессиональной и производственно обусловленной заболеваемостью, а также производственным травматизмом.

7.3.1 Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) рассчитываются по формуле (7.9):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (7.9)$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ^{\delta} = \frac{100 \times D_{нс}^{\delta}}{ССЧ^{\delta}} = \frac{100 \times 5}{35} = 14,3 \text{ дн.},$$

$$ВУТ^{np} = \frac{100 \times D_{нс}^{np}}{ССЧ^{np}} = 0 \text{ дн.}$$

7.3.2 Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) рассчитывается по формуле (7.10):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ, \quad (7.10)$$

где $\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi_{факт}^{\delta} = \Phi_{план}^{\delta} - ВУТ^{\delta} = 249 - 14,3 = 234,7 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{факт}^{np} = \Phi_{план}^{np} - ВУТ^{np} = 249 - 0 = 249 \text{ дн.}$$

7.3.3 Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{факт}$) рассчитывается по формуле (7.11):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^{np} - \Phi_{факт}^{\delta}, \quad (7.11)$$

где $\Phi_{факт}^{\delta}$, $\Phi_{факт}^{np}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^{np} - \Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 234,7 = 14,3 \text{ дн.}$$

7.3.4 Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$) рассчитывается по формуле (7.12):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_{\phi}^{\delta}, \quad (7.12)$$

где $ВУТ^{\delta}$, $ВУТ^{np}$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 10 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{факт}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_{\phi}^{\delta}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_{\phi}^{\delta} = \frac{14,3 - 0}{234,7} \times 10 = 0,61 \text{ чел.}$$

7.4 Расчет экономического эффекта

7.4.1 Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности рассчитывается по формуле (7.13):

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_ч \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_ч}, \quad (7.13)$$

где $\mathcal{E}_ч$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий;

ССЧ^б – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

$$П_{mp} = \frac{0,61 \times 100}{35 - 0,61} = 1,77 \%$$

7.4.2 Годовая экономия себестоимости продукции (Э_с) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (7.14):

$$Э_c = Мз^б - Мз^{np}, \quad (7.14)$$

где Мз^б и Мз^{np} — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

$$Э_c = 19047,6 - 0 = 19047,6 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле (7.15):

$$Мз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (7.15)$$

где ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;
ЗПЛ_{дн} — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$M_3^{\sigma} = ВУТ^{\sigma} \times ЗПЛ_{\text{он}}^{\sigma} \times \mu = 14,3 \times 888 \times 1,5 = 19047,6 \text{ руб.}$$

$$M_3^{np} = ВУТ^{np} \times ЗПЛ_{\text{он}}^{np} \times \mu = 0 \times 864 \times 1,5 = 0 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (7.16):

$$ЗПЛ_{\text{он}} = C_{\text{ч}} \times T_{\text{см}} \times S \times (100 + k_{\text{доп}}), \quad (7.16)$$

где $C_{\text{ч}}$ — часовая тарифная ставка, руб./час;

$k_{\text{доп}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены;

S — количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\sigma} = 75 \times 8 \times 1 \times (100 + 20 + 8 + 20) / 100 = 888 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{np} = 75 \times 8 \times 1 \times (100 + 20 + 4 + 20) / 100 = 864 \text{ руб.}$$

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

7.4.3 Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (7.17):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_\phi \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}^{\text{пр}}_\phi \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{пр}}, \quad (7.17)$$

где $\Delta\text{Ч}_\phi$ — фактическая численность высвобожденных работников, ранее занятых на тяжелых работах и на работах с вредными для здоровья условиях, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$\text{Ч}^{\text{пр}}_\phi$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{пр}}$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

$$\mathcal{E}_3 = 10 \times 221112 = 2211120 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формулам (7.18 и 7.19):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}}, \quad (7.18)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (7.19)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

- 1) базовый вариант: $ЗПЛ_{год}^{осн} = 888 \times 249 = 221112 \text{ руб.}$
- 2) проектный вариант: $ЗПЛ_{год}^{осн} = 864 \times 249 = 215136 \text{ руб.}$

7.4.4 Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы рассчитывается по формуле (7.20):

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + k_{д}/100), \quad (7.20)$$

где $\Phi ЗП_{год}^б$ и $\Phi ЗП_{год}^п$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{д}$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\mathcal{E}_T = (7738920 - 7529760) \times (1 + 10/100) = 230076 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы основных рабочих за год определяется по следующей формуле (7.21):

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ, \quad (7.21)$$

где $ЗПЛ_{год}$ — среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.;

$ССЧ$ – среднесписочная численность основных рабочих по участку за год, чел.

$$\Phi ЗП_{год}^б = ЗПЛ_{год}^б \times ССЧ^б = 221112 \times 35 = 7738920 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{год}^{np} = ЗПЛ_{год}^{np} \times ССЧ^{np} = 215136 \times 35 = 7529760 \text{ руб.}$$

7.4.5 Экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитывается по формуле (7.22):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100, \quad (7.22)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (230076 \times 30,7) / 100 = 70633,3 \text{ руб.}$$

7.4.6 Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_T) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле (7.23):

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_z = \Sigma \mathcal{E}_i, \quad (7.23)$$

где \mathcal{E}_T - общий годовой экономический эффект;

\mathcal{E}_i — экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 2211120 + 19047,6 + 230076 + 70633,3 = 2530876,9 \text{ руб.}$$

7.4.7 Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) рассчитывается по формуле (7.24):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T = 589000 / 2530876,9 = 0,23 \text{ год.} \quad (7.24)$$

7.4.8 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$) рассчитывается по формуле (7.25):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 0,23 = 4,34. \quad (7.25)$$

7.5 Оценка экономической эффективности

7.5.1 Чистый экономический эффект (за анализируемый период) от реализации трудоохранных мероприятий рассчитывается по формуле (7.26):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_r - C = 2530876,9 - 221130 = 2309746,9 \text{руб.}, \quad (7.26)$$

где \mathcal{E}_r – общий годовой экономический эффект, руб.;

C – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда, руб., рассчитываются по формуле (7.27):

$$C = C_z + E_n \times K_{общ} = 193050 + 0,08 \times 351000 = 221130 \text{руб.}, \quad (7.27)$$

где C_z – эксплуатационные расходы на мероприятия по улучшению условий и охраны труда, руб.;

$E_n = 0,08$ – нормативный коэффициент экономической эффективности для капитальных вложений на осуществление мероприятий по улучшению условий и охраны труда;

$K_{общ}$ – капитальные вложения в мероприятия, направленные на улучшение условий и охрану труда.

7.5.2 Общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда (на каждый затраченный рубль данных мероприятий - $\mathcal{E}_{р/р}$) рассчитывается по формуле (7.28):

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{2530876,9}{221130} = 11,44 \text{ руб.}, \quad (7.28)$$

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C (руб.) – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

На каждый потраченный на мероприятие по охране труда рубль получена экономия в размере 11,44 руб.

7.5.3 Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда \mathcal{E}_k (коэффициент экономической эффективности капитальных вложений) рассчитывается по формуле (7.29):

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(2530876,9 - 221130)}{351000} = 6,58 \quad (7.29)$$

Таким образом, показатель (коэффициент) экономической эффективности капитальных вложений мероприятий больше нормативного ($E_n = 0,08$), следовательно, капитальные вложения можно считать эффективными.

7.5.4 Срок окупаемости затраченных на трудоохранные мероприятия средств ($N_{ок}$) рассчитывается по формуле (7.30):

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} = \frac{36}{2530876,9 / 221130} = 3,15 \text{ мес.}, \quad (7.30)$$

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда за анализируемый период, руб.;

T – количество месяцев за анализируемый период проведения трудовых мероприятий, месяцев (как правило, 36).

$N_{ок}=3,15 \leq T=36$, следовательно, экономическая эффективность признается удовлетворительной.

Затраты, произведенные на трудовые мероприятия за период 36 месяцев, окупятся в течение 3,15 месяца.

7.5.5 Величина, обратная коэффициенту экономической эффективности капитальных вложений и характеризующая срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле (7.31):

$$T_{ок} = \frac{1}{\varepsilon_k} = \frac{1}{6,58} = 0,152 \text{ год.} \quad (7.31)$$

Полученный срок окупаемости капитальных вложений меньше нормативного ($T_n=12,5$ лет), следовательно, капитальные вложения считаются эффективными.

Установка аварийных тросовых выключателей улучшила условия труда рабочих. Показателями социального эффекта являются сокращение числа пострадавших от несчастных случаев на производстве на 100%, следовательно, и снижение коэффициентов частоты и тяжести травматизма на 100%.

В экономической целесообразности данного мероприятия следует отметить увеличение полезного фонда рабочего времени 1 рабочего, условную экономию численности работающих за счет увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности в результате улучшения условий труда, а, следовательно, и прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате улучшения условий труда. На каждый затраченный на мероприятие по охране труда рубль получена экономия в размере 11,44 руб. Срок окупаемости капитальных вложений составил 0,48 года. Основные расчеты и показатели социально-экономической эффективности представлены на Листе 10

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе был рассмотрен процесс изготовления алюминиевых отливок методом литья в песчаную форму цеха 13/1 МтП ОАО «АВТОВАЗ».

Обеспечение безопасности технологического процесса является актуальным, поскольку в изготовлении деталей и при выполнении работ используется труд людей, которые имеют полное право на безопасные условия труда. Было предложено установить аварийные тросовые выключатели на транспортный конвейер подачи песка, в результате чего улучшаются условия труда посредством сокращения количества опасных факторов, действующих на рабочих. На основании расчета социально-экономической эффективности можно сделать вывод, что установка выключателей приведет к снижению показателей травматизма и к экономии денежных средств в результате отсутствия больничных у людей, работающих на данном оборудовании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. Введ. 1976–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 2004. – IV, 4с. : ил. ; 3 см.
2. ПОТ РМ-029-2003. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия) [Текст]. Введ. 2003–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 2009. – II, 16с. : ил. ; 7 см.
3. ГОСТ 12.2.003-2001. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. Введ. 1992–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 1992. – IV, 11с. : ил. ; 8 см.
4. ГОСТ 12.2.064-81. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности [Текст]. Введ. 1982–07–01 – М. : Изд-во стандартов, 2012. – IV, 8с. : ил. ; 7 см.
5. OHSAS 18001. Система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требованиям [Текст]. Введ. 2007–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 2007. – II, 75с. : ил. ; 31 см.
6. ISO 14001-96. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению [Текст]. Введ. 1996–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 2008. – II, 7с. : ил. ; 3 см.
7. НПБ 201-96. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст]. Введ. 1996–07–01 – М. : Стандартиформ, 2003. – II, 7с. : ил. ; 4 см.
8. Егоров, А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.
9. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Текст] / А.Д. Фомин; Апрохим-Пресс. – М., 2004. – 110 с.

10. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Текст] : учеб. для вузов / В.С. Левицкий ; М-во обр. и науки. РФ, Изд. 8-е, перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2007. – 435, [7] с. : ил. ; 21 см – Библиогр.: с. 431–432. – 3000 экз. – ISBN 978-5-06-004035-7 (в пер.).

11. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

12. Козлов, А.А. Проектирование механических цехов: учебно-метод. пособие по дисциплине «Проектирование машиностроительных предприятий» [Текст] / А.А. Козлов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : изд-во ТГУ, 2008. – 48с.