

АННОТАЦИЯ

Целью бакалаврской работы является безопасность технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» [1].

Бакалаврская работа выполнена в соответствии с требованиями и рекомендациями источников [1,2].

В первом разделе дана характеристика участка изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс».

В технологической части описан технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее», проанализированы опасные и вредные производственные факторы, возникающие при рассматриваемом технологическом процессе, приведен анализ травматизма.

В научно-исследовательском разделе предлагается проанализировать существующие защитные механизмы рабочей зоны металлорежущих станков и выбрать для данного технологического процесса оптимальную схему защиты.

Разработана документированная процедура по охране труда в ОАО «РКЦ «Прогресс».

В разделе, связанным с охраной окружающей среды и экологической безопасностью, предлагается рассмотреть вопросы по разработке и реализации процедуры экологического мониторинга для ОАО «РКЦ «Прогресс».

В разделе, связанным с защитой в чрезвычайных и аварийных ситуациях, представлен разработанный оперативный план локализаций и ликвидаций аварийных ситуаций на газопроводах цеха сушки на ОАО «РКЦ «Прогресс».

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Объем пояснительной записки бакалаврской работы составляет 54 страницы, которая содержит 10 иллюстраций и 8 таблиц. Библиографический список бакалаврской работы состоит из 31 источников литературы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Характеристика производственного объекта.....	5
1.1 Расположение.....	5
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	5
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологической схемы.....	8
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	14
2.5 Анализ травматизма в ОАО «РКЦ «Прогресс».....	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	18
4 Научно-исследовательский раздел.....	20
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	20
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	20
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	21
5 Охрана труда.....	27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	36
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

ОАО «РКЦ «Прогресс» это живой действующий орган огромного механизма предприятий РФ, от функционирования которого зависит успешность выполнения поставленных задач на выполнение планов.

Эффективный и безопасный труд может быть возможен только в том случае, когда существующие производственные условия на каждом рабочем месте отвечают всем необходимым требованиям международных стандартов в области охраны труда.

Осуществление глубоких преобразований в труде, как важнейшей сфере жизнедеятельности человека, улучшение и облегчение его условий неразрывно связано с вопросами охраны труда. Как и во всех отраслях хозяйства, работа в машиностроительных организациях и на предприятиях индустрии производства деталей машин заключается в разработке и практическом осуществлении комплексных планов улучшения условий и охраны труда, а также в контроле за санитарно-техническим состоянием производственных участков.

Современный этап научно-технического прогресса характеризуется внедрением принципиально новых технологических процессов, созданием мощных машин, робототехники.

Зачастую, руководство предприятий, по ряду каких либо причин не торопится заменить ручной труд машинным.

Целью настоящей бакалаврской работы является осуществление безопасности технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс».

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ОАО «РКЦ «Прогресс» базируется по адресу Россия, 443009, Самара, ул. Земеца, 18.

Структура цеха №107, где производится технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» представлена на рисунке 1.1.

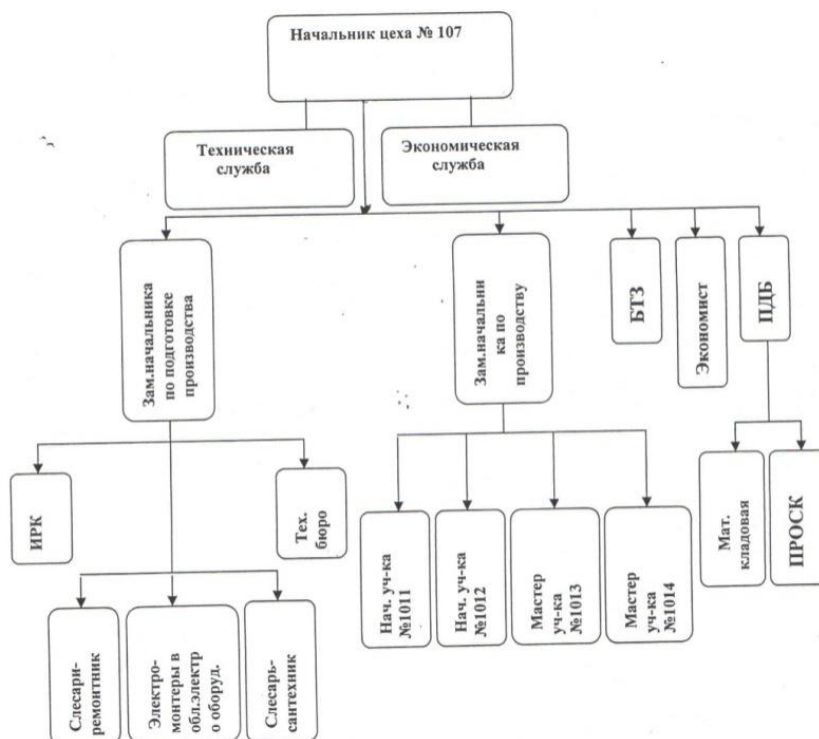


Рисунок 1.1 - Структура цеха №107 ОАО «РКЦ «Прогресс»

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ОАО «РКЦ «Прогресс» – динамично развивающееся предприятие, занимающее передовые позиции среди мировых производителей космической техники.

Производственно-технологическая база ОАО «РКЦ «Прогресс» позволяет обеспечить изготовление требуемых деталей в необходимом количестве в соответствии с требованиями государственного заказа и федеральных целевых программ.

Ведется активная работа по созданию и внедрению инноваций, управление инновационным развитием предприятия обеспечивается специально организованным комитетом по стратегическому развитию и финансам. Основная доля создаваемых и внедряемых инноваций – процессные и продуктовые. Преобладание процессных инноваций обусловлено назревшей необходимостью замены устаревшего оборудования и внедрения современных технологий производства. Создание и внедрение организационных и маркетинговых инноваций ограничено зависимостью решений от государственных органов управления.

Наиболее значимые результаты инновационных проектов в 2012 – 2015 годах:

- состоялась пусковая кампания первой российской ракеты-носителя (РН) легкого класса «Союз-2-1в» с блока выведения (БВ) «Волга». Весь комплекс: ракета-носитель, блок выведения и полезная нагрузка – был создан в РКЦ «Прогресс»;

- проведена адаптация РН «Союз-2-1а» для запуска с нового космодрома «Восточный», проведена работа по созданию ракетного комплекса (КРК) «Союз-2» на космодроме. Первый запуск нового РН с космодрома на Дальнем Востоке произведен уже в 2016 году;

- защищен эскизный проект транспортного энергетического модуля на ядерной платформе;

- создана и успешно эксплуатируется группировка космических аппаратов (КА) и аппаратов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) производства РКЦ «Прогресс», состоящая из оптико-электронных КА «Ресурс-ДК» и двух КА «Ресурс-П». Съемка производится в панхроматическом, мультиспектральном и гиперспектральном режимах. Данные, получаемые со спутников, используются российскими ведомствами и зарубежными заказчиками;

- осуществлен запуск КА технологического назначения «Фотон-М», на борту которого было выполнено более 120 экспериментов для получения новых

материалов и биопрепаратов, необходимых для обеспечения безопасности космонавтов в полёте;

- осуществлен запуск КА медико-биологического назначения «Бион-М». За время полета (30 суток) было проведено более 70 экспериментов, разработанных учеными России, Украины, США, Франции, Италии, Германии, Республики Корея;

- на орбите находится группировка из 2-х МКА «АИСТ» совместной разработки РКЦ «Прогресс» и Самарского государственного аэрокосмического университета (СГАУ). Следующий КА этого типа запущен уже в 2016 году во время первого пуска с нового космодрома «Восточный». Рассматривается возможность создания КА формата Cubesat, а также универсального транспортно-пускового контейнера для запуска малых космических аппаратов формата «CubeSat».

1.3 Технологическое оборудование

Технологии и оборудование предприятия находятся в состоянии, обеспечивающем высокую повторяемость характеристик производимой продукции, и обеспечивают лучшие в мире статистически доказанные показатели надёжности РН.

Конструктивно-технологические решения, используемые при создании и изготовлении продукции, продиктованы требованиями действующих государственных и отраслевых стандартов.

Научный потенциал РКЦ «Прогресс» развивается как силами самого предприятия, так и через сотрудничество с НИИ и ВУЗами посредством выполнения исследовательских работ по отраслевой тематике.

1.4 Виды выполняемых работ

Цех №107 ОАО «РКЦ «Прогресс» занимается всеми видами металлообрабатывающих работ – фрезерными, токарными, шлифовальными, сверлильными и др.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

Чертеж плана участка, где производится изготовление детали «Кольцо внутреннее», можно наблюдать в графической части работы на формате А1, так как он содержит довольно мелкие структурные элементы и в данной пояснительной записке показывать его не логично.

2.2 Описание технологической схемы

Деталь «Кольцо внутреннее» входит в конструкцию узла навески руля высоты к стабилизатору. В условиях эксплуатации направляющая должна обеспечить взаимозаменяемость и свободный без заедания поворот руля высоты.

Деталь «Кольцо внутреннее» изготовлена из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97 (см. рисунок 2.1). Конструкция кольца состоит из диаметра $\varnothing 45$ мм. длиной 10мм. и $\varnothing 20,8$ мм. длиной 4мм., $\varnothing 16$ мм. длиной 9мм. С левого торца имеет 3 выборки $\varnothing 6$, расположенных под углом 120° , в центре которого имеется сквозное отверстие $\varnothing 13H8$ с шероховатостью Ra1,6.

Анализ технических требований чертежа детали показал, что при изготовлении детали:

- 1) Размер обеспечивается инструментом;
- 2) Окончательно изготовленная деталь должна иметь гальваническое покрытие;
- 3) Маркировку номера чертежа и контроль клеймить на бирке.

Оценку технологичности следует производить на этапе конструирования детали. Обычно используют два метода анализа [3]:

Качественный - заключается в выборе оптимального варианта на основании опыта исполнителя. Данная оценка субъективна, т.к. основана на квалификации рабочего и не подтверждается расчётами.

Количественный - заключается в определении показателей технологичности, которые затем сравниваются с базовыми.

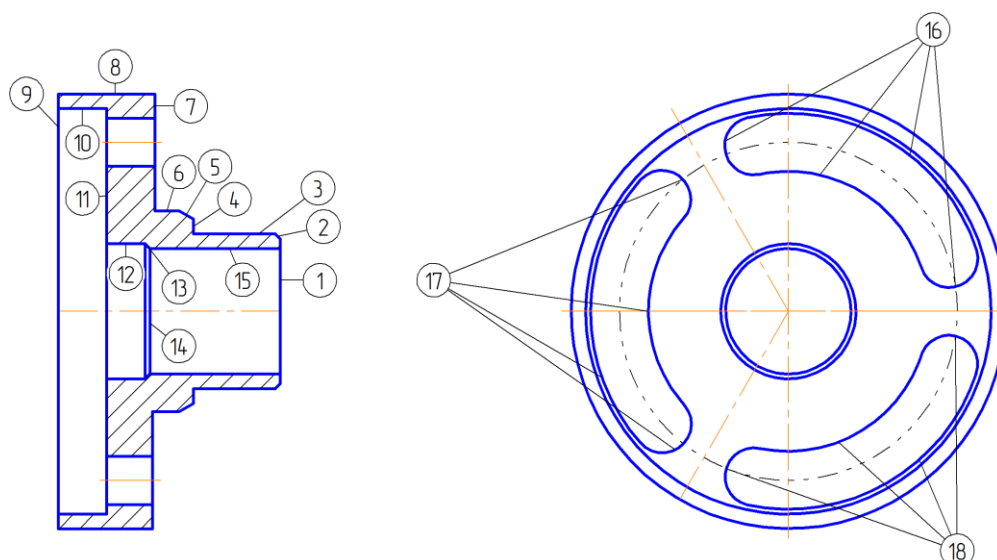


Рисунок 2.1 – Технологический чертеж детали «Кольцо внутреннее»

При выборе маршрута обработки детали рекомендуется подобрать типовой технологический процесс.

Обработка должна начинаться с поверхности, которая будет базой в последующих операциях.

В первую очередь выполняется предварительная обработка поверхности, а затем окончательная и, при необходимости, отделочная.

При выборе маршрута обработки детали необходимо определиться с оборудованием, режущим инструментом и средством контроля.

При выборе оборудования учитывают следующие показатели:

- «1) Вид обработки;
- 2) Мощность станка;
- 3) Точность и жесткость станка;
- 4) Габаритные размеры;
- 5) Цена станка» [3].

Выбор режущего инструмента зависит от типа станка, требуемой точности и шероховатости поверхности, а также от типа производства.

Режущий инструмент должен отвечать следующим требованиям:

- «1) Обеспечить заданную точность обработки;
- 2) Иметь высокие и стабильные режущие свойства;

- 3) Удовлетворительно формировать и отводить стружку;
- 4) Иметь возможность переточки;
- 5) Удобство замены» [3].

«При выборе средств контроля руководствуются точностью и характером проверяемых параметров, типом производства» [3].

С учетом этих рекомендаций по выбору маршрута обработки считается целесообразным следующий маршрут обработки (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 - Технологический маршрут обработки детали «Кольцо внутреннее»

№ операции	Наименование операции	Оборудование	Приспособление	Базы	Обрабатываемые поверхности
005	Контрольная		Контрольный стол		
010	Токарная с ЧПУ	HAAS LD20	Трехкулачковый патрон	Торец, наружный диаметр	Торец, отверстие Ø11 мм., наружный диаметр Ø46 мм. и Ø22 мм.
020	Токарная с ЧПУ	HAAS LD20	Трехкулачковый патрон	Торец, наружный диаметр	Торец, отверстие Ø41 мм.
030	Токарная с ЧПУ	HAAS LD20	Трехкулачковый патрон	Торец, наружный диаметр	3 отверстия Ø6 мм. под углом 120°
040	Токарная с ЧПУ	HAAS LD20	Трехкулачковый патрон	Торец, наружный диаметр	Фрезеровать 3 окна 6 мм.
050	Контрольная		Контрольный стол		Проверка исполнительных размеров
060	Нанесение покрытия	Ванна			
070	Контрольная	Контрольный стол			
080	Маркировка				
090	Контрольная	Контрольный стол			
100	Упаковка				

Для получения заготовки используется метод проката. Далее заготовка подвергается токарной обработке на станке HASS LD20: подрезаются торцы, сверлится отверстие, растачиваются отверстия, протачиваются предварительно и окончательно наружные диаметры, сверлятся три отверстия под углом 120°, фрезеруются три окна.

Режущие инструменты: фреза концевая $\varnothing 6$ P6M5; сверло центровочное $\varnothing 2$ P6M5; сверло $\varnothing 11$ P6M5; резец расточной P6M5; сверло $\varnothing 6$ P6M5; напильник [3].

Для контроля параметров детали используют следующий мерительный инструмент: штангенциркуль ШЦ I-125-01; пробка гладкая $\varnothing 13$ H8; пробка гладкая $\varnothing 16$ H14; пробка гладкая $\varnothing 42$ H12; пробка гладкая $\varnothing 6$ H7; шаблон на внутренний контур; стенкомер; радиусомер; штангенглубиномер; микрометр МК 0-25; микрометр МК 25-50 [3].

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

В таблице 2.1 можно увидеть проведенную идентификацию опасных и вредных производственных факторов технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [4].

Таблица 2.1 – Результаты идентификации опасных и вредных производственных факторов технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [4]

Технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс»			
Наименование операции и вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Опасный и вредный производственный фактор
1	2	3	4
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминия сплав АМг6М ГОСТ 4784-97	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки» [4]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [4];
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехлачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминия сплав АМг6М ГОСТ 4784-97	«острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок» [4]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека» [4].
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехлачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминия сплав АМг6М ГОСТ 4784-97	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: раздражающие» [4]. «Опасные и вредные производственные факторы,

Продолжение таблицы 2.1

Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехкулачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	свойствами психофизиологического воздействия на организм человека физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [4]; «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [4]. «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [4]; «динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [4].
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехкулачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Нанесение покрытия	Ванна	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	

Продолжение таблицы 2.1

Маркировка	Маркировочный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Упаковка	Упаковочный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Оператору станков с ЧПУ положено получить, и он обязан применять [5,6]:

- ботинки или туфли кожаные по ГОСТ 12.4.137;
- костюм хлопчатобумажный мужской по ГОСТ 27575 или женский по ГОСТ 27574;
- берет хлопчатобумажный по ОСТ 17-635 или косынка хлопчатобумажная по ТУ 17 РСФСР 06-7741;
- фартук по ГОСТ 12.4.029;
- противошумные вкладыши «Беруши» по ТУ 6-16-2402 или противошумные наушники по ГОСТ 12.4.051;
- очки защитные открытые по ГОСТ Р 12.4.013;

- перчатки диагональные по ТУ 17 РСФСР 06-5248;
- перчатки цельновязанные по ГОСТ 5007;
- перчатки маслобензостойкие импортные;
- паста защитная для рук AIRO-EKSTRA по ТУТУ 302001-07.

2.5 Анализ травматизма в ОАО «РКЦ «Прогресс»

Проводили анализ травматизма цеха №107 при производстве технологического процесса изготовления детали «Кронштейн» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» [7]. Данные проведенного анализа травматизма в виде диаграмм показаны на рисунках 2.2 – 2.5.

Из показателей числа травмируемых по различным параметрам можно сделать вывод, что чаще всех травмируются молодые работники от воздействия высоких температур и движущих механизмов в начале рабочей смены. Что касается показателей числа травмируемых по месяцам, то самым травмируемым месяцем является январь. Это скорее всего связано с новогодними каникулами.

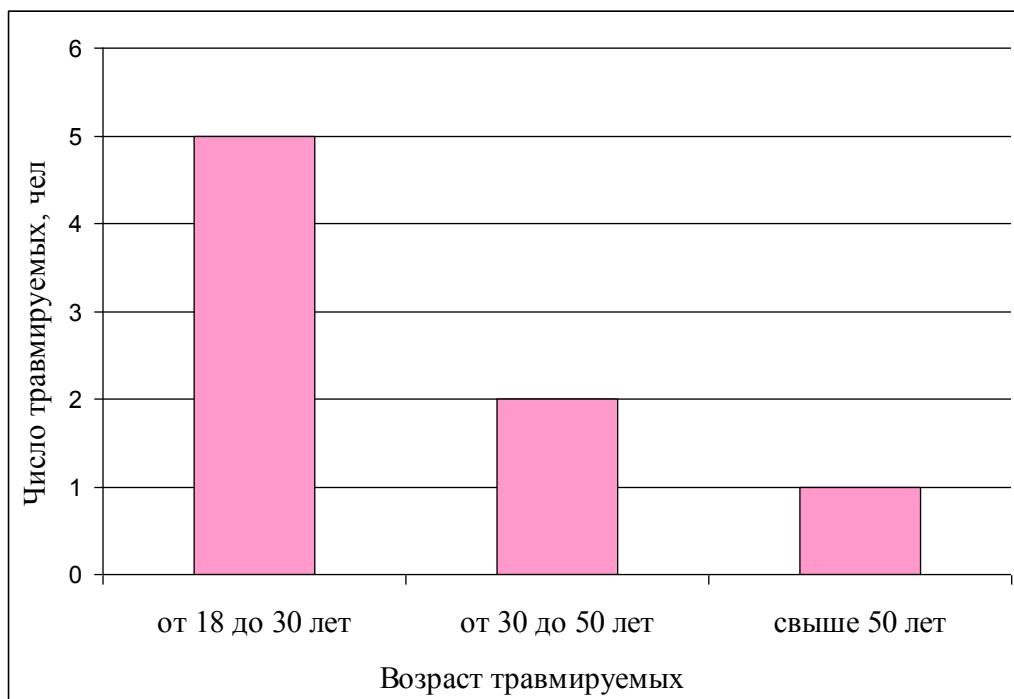


Рисунок 2.2 – Показатели числа травмируемых по возрасту

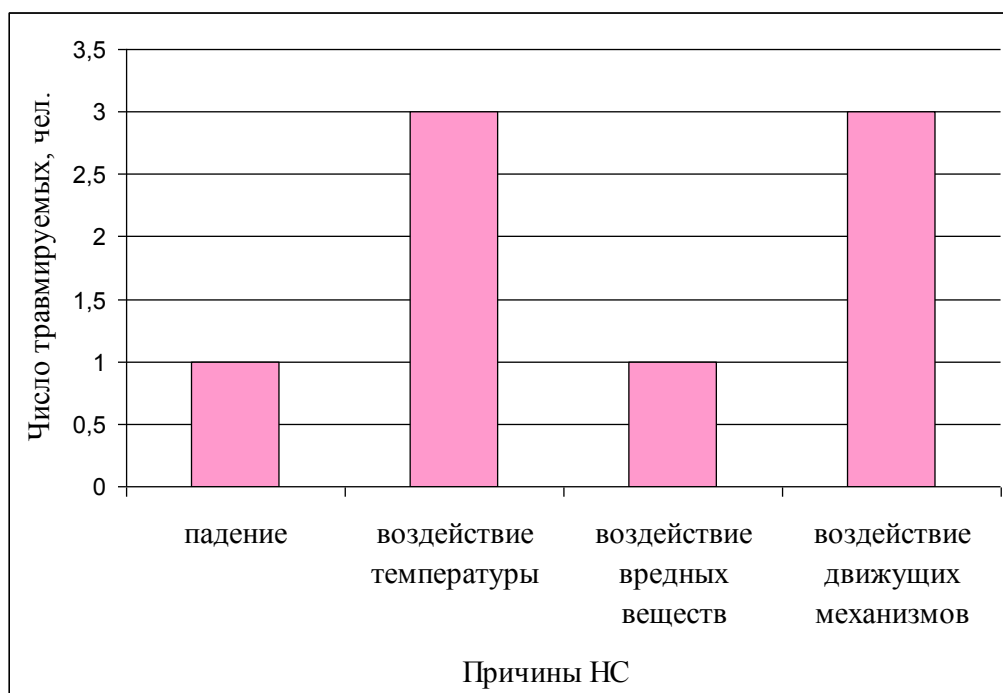


Рисунок 2.3 – Показатели числа травмируемых по причинам несчастных случаев

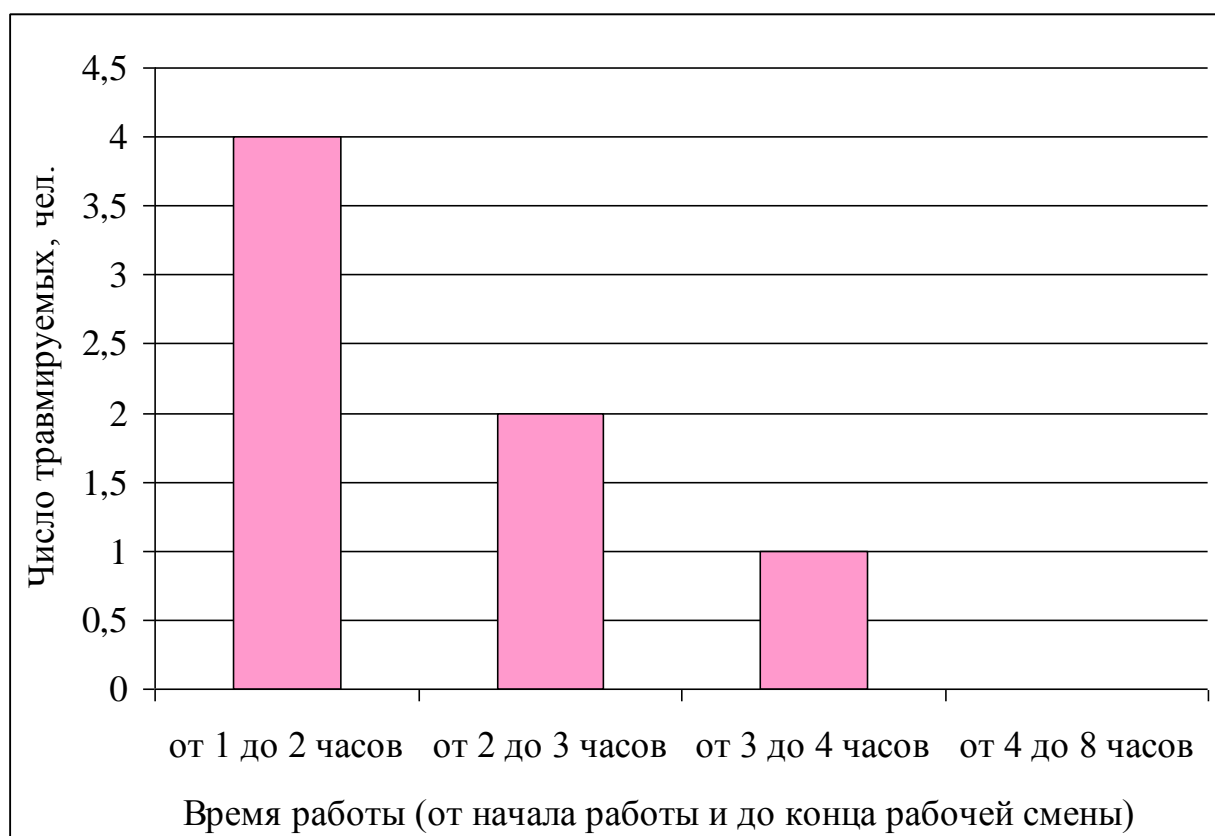


Рисунок 2.4 – Показатели числа травмируемых по времени работы

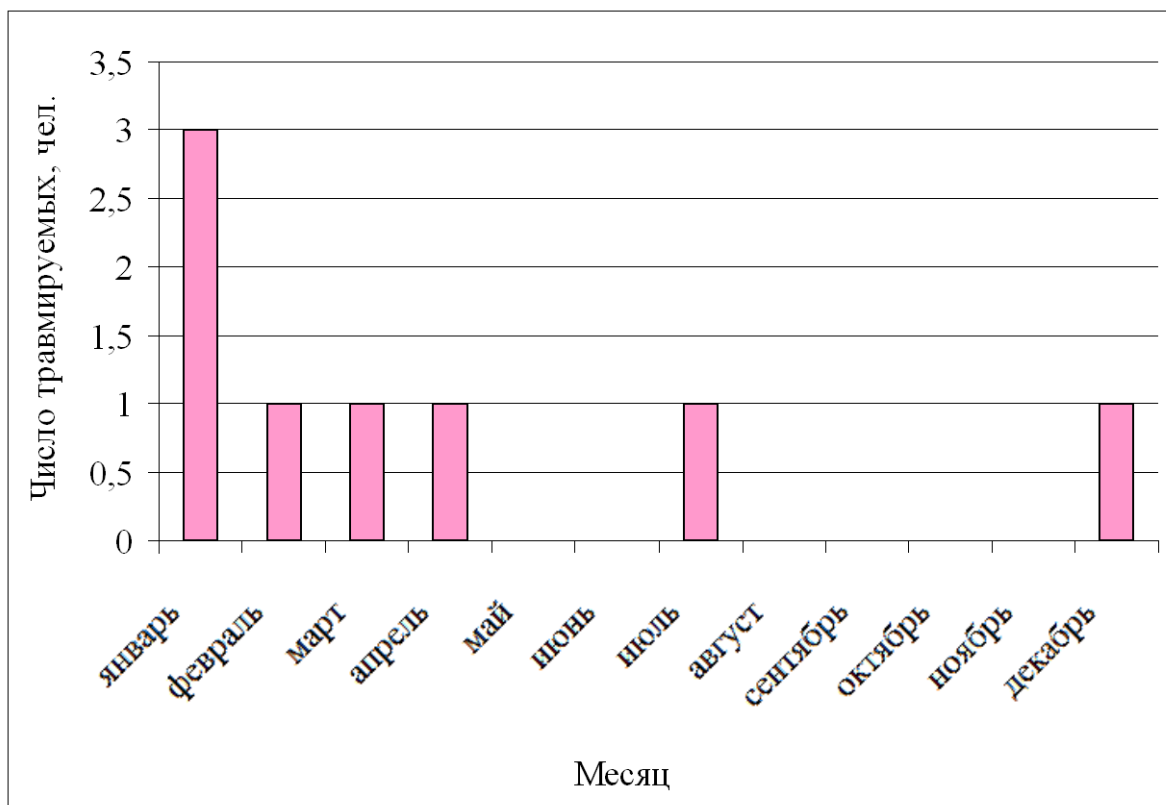


Рисунок 2.5 – Показатели числа травмируемых по месяцам

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

Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс» проанализированы в таблице 3.1 [1].

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс»

Технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс»				
Наименование операции и вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Опасный и вредный производственный фактор	Мероприятия по улучшению условий труда технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее»
1	2	3	4	5
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки» [4]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным	Разработка заградителя к пневматическому трехручьевому патрону станка HAAS LD20
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехручьевой патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97		
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехручьевой патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97		

Продолжение таблицы 3.1

Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехкулачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	<p>физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [4]; «острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок» [4]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека» [4].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: раздражающие» [4].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, свойствами психофизиологического воздействия на организм человека физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [4]; «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [4].</p> <p>«динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [4]; «динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [4].</p>
Токарная с ЧПУ	HAAS LD20, трехкулачковый патрон	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Нанесение покрытия	Ванна	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Маркировка	Маркировочный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Контрольная	Контрольный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	
Упаковка	Упаковочный стол	«Кольцо внутреннее» из алюминиевого сплава АМг6М ГОСТ 4784-97	

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее» преимущественно составляют токарные операции с ЧПУ на токарном станке с ЧПУ HAAS LD20 с пневматическим трехкулачковому патронном.

При изучении статистики травматизма, а также опасных и вредных факторов, возникающих при рассматриваемом технологическом процессе, было обнаружено неисправно работающее заграждение патрона. Примерно при каждом втором по счету включении рабочего режима станка и при пуске токарных работ заграждение работало неисправно и допускало попадание стружки на оператора станка. А при вырыве заготовки из патрона это неисправное состояние заграждения могло привести к серьезным травмам оператора станка.

Учитывая вышеизложенное, предлагается разработать заграждение к пневматическому трехкулачковому патрону станка HAAS LD20. Что обеспечит безопасное выполнение токарных операций, снизит число случаев травмирования оператора станка с ЧПУ, и устранил воздействие некоторых возможных в данный момент опасных факторов.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Заграждение содержит поворотный прозрачный экран и выполнено в виде телескопического кожуха, смонтированного с возможностью взаимодействия с ключом к токарному станку [3]. Заграждение оснащено механизмом поворота кожуха, системой индикации и блокировки включения станка. Система индикации и блокировки включает систему электроконтактов и взаимодействующих между собой гнезд и упоров. Заграждение оснащено щеткой для очистки экрана и системой ее увлажнения. Ключ к патрону токарного станка содержит стержень с квадратным наконечником и поперечину, средства световой сигнализации с фигурной контактной клеммой.

Длина ключа выбрана с учетом обеспечения его взаимодействия с заграждением к патрону станка. Ключ установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно корпуса [3].

Техническим результатом, на достижение которого направлено изобретение, является повышение надежности защиты за счет исключения включения станка при открытом кожухе, а также повышение удобства обслуживания этого станка.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

На рисунке 4.1 изображен общий вид заграждения; на рисунке 4.2 то же, перед включением станка, вид с торца; на рисунке 4.3 то же, после включения станка, вид с торца [3];

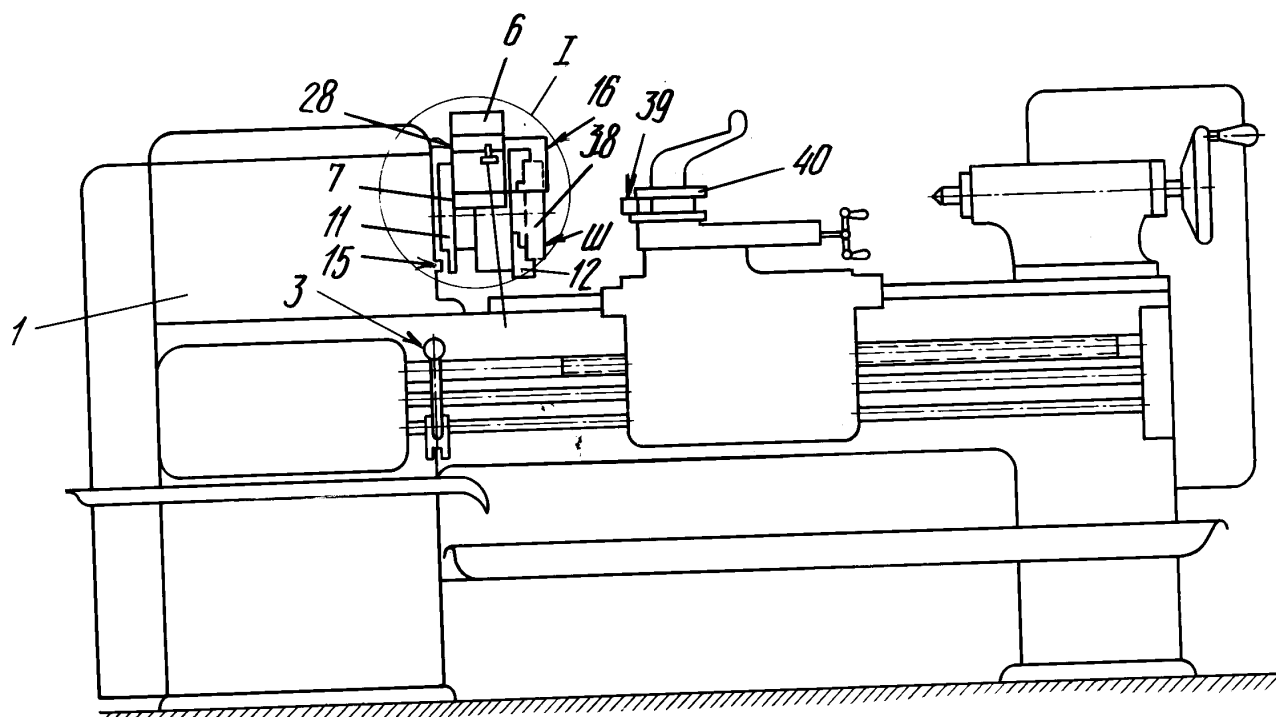


Рисунок 4.1 - Общий вид заграждения

Заграждение смонтировано на коробке скоростей 1 с надежным расположением над патроном 2 с выступающими кулачками. Патрон 2 сидит на шпинделе, который включается во вращение рукояткой 3. Заграждение содержит фигурный корпус 6, ручку 7, равномерно расположенные подшипники 8 на пальцах 9, плиту 10 в виде круга, кольцо 11 с гнездом 12 для средств

блокировки, которые имеют подвижный стопор-щуп 13, двойной конус 14, упор 15. Фигурный корпус 5 и стопор-щуп 13 также перемещаются. Поворотное кольцо 11 перемещается в пределах торцевых поверхностей. Заграждение выполнено в виде телескопического кожуха [3].

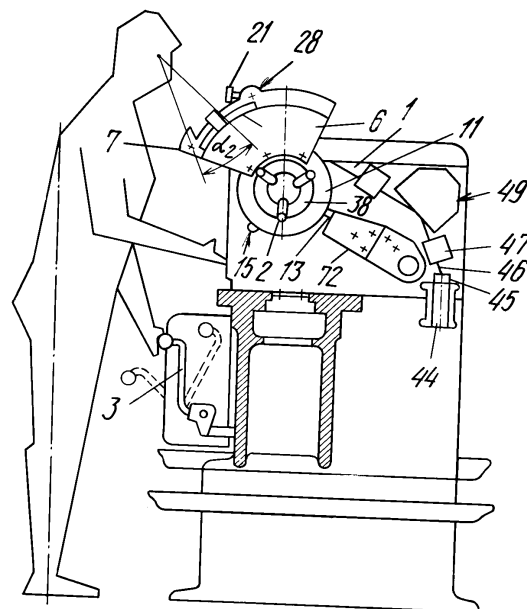
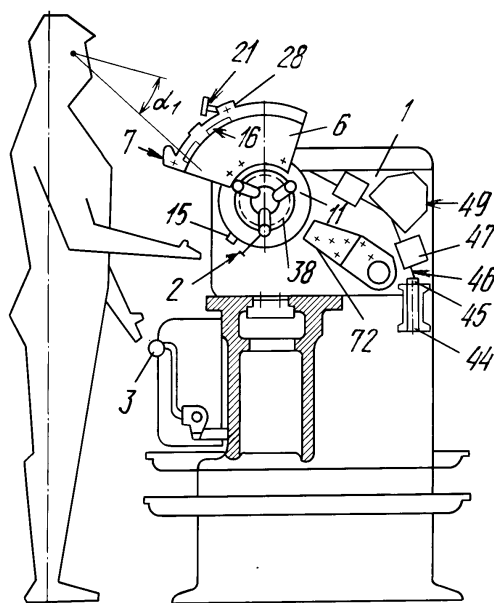


Рисунок 4.2 - Общий вид заграждения перед включением станка Рисунок 4.3 - Общий вид заграждения после включения станка

Фигурный корпус 6 содержит прозрачный экран 16, спаренные захваты 17 с полыми скалками 18 и пружинами сжатия 19, торцевые ободки 20, защелку 21 и упор 22 для спаренных канавок 23, углубление 24, щетку 25 из плоской пружины и прокладочной полости 26 из гигроскопического материала, водило 27 и бобышку 28. Собственно фигурный корпус 6 представляет собой козырек 29 с пазами 30 и 31. Каждая полая скалка 18 имеет соответствующую лыску. Защелка 21 имеет шток 32, втулку 33, пружину 34, шайбу 35. Упор 22 имеет контргайку 36. Поворотное кольцо 11 соединено с козырьком 29 через ребро 37. Экран 16 обеспечивает визуальный обзор токарю под нормальными углами, например, при точении торца заготовки 38 посредством режущего инструмента 39, закрепленного в головке 40. Плита 10 присоединена к коробке скоростей 1

посредством креплений, каждый из которых имеет втулку 41, шарики 42, расперты иглой 43. Поверхность дна в продольной канавке 23 ощупывается торцем штока 32 при перемещении экрана 16 с последующим заходом его в углубление 24. Упор 22 по отношению к продольной канавке 23 имеет зазор. Внутренняя поверхность экрана 16 расположена наиболее близко к вращающемуся патрону 2, и эта поверхность быстро загрязняется, поэтому такую поверхность необходимо периодически протирать увлажненным способом за счет возвратно-поступательного перемещения этого экрана 16 по отношению к неподвижной щетке 25 с плоской прокладкой 26 [3].

Подвижность фигурного корпуса 6 осуществляют посредством силовой системы, содержащей пневмоцилиндр 44, шток 45, трос 46, перепускной клапан, спаренные направляющие 47 с набором роликов 48 и компенсирующее устройство, смонтированное на основании 49 под крышкой 50 и размещенное между указанными направляющими 47. Компенсационное устройство содержит центральный упор в виде ползуна 51 с блоками 52, пружину 53, планки 54, ограничитель 55, продольный паз 56, спаренные рычаги 57 с соответствующим колесом 58 и с пружиной 59, спаренные регуляторы 60 и 61. Ползун 51 имеет ход. Электродвигатель коробки скоростей 1 заблокирован [3].

Передний торец экрана 16 оснащен светоцветовой сигнализацией, с помощью которой токарь получает дополнительную информацию предупреждения о близости вращающегося патрона 2 с выступающими кулачками. Световой сигнализатор содержит спаренные плафоны 62, например, желтого цвета, низковольтные электролампочки 63, электропатроны 64, пружины 65, электропровода 66, размещенные в каждой из спаренных полых скалок 18 и в пазу 67 кольца 11, а также электроразъем в виде спаренных штырей 68 в изоляторах 69 по обеим сторонам гнезда 12, электропровода 70, электроколодку 71 со спаренными электроконтактами и крышку 72 [3].

Через многогранный наконечник в виде квадрата патрон 3 взаимодействует со съемным ключом, который своей образующей поверхностью в случае его оставления в патроне 2 препятствует повороту

kozyрьку 29, т.е. фигурному корпусу 6 поворот ограничен в пределах определенного угла.

Заграждение и ключ работают следующим образом.

Перед началом работы фигурный корпус 6 находится в положении "открыто" и заготовку 38 закрепляют в патроне 2 ключом, который своим многогранником 75 вставлен в многогранное отверстие 76 до упора в этом патроне 2. В результате чего фигурная клемма 80 замкнута с контактом изолятора 81 и горит электролампочка 78, подавая световой сигнал токарю о необходимости удалить ключ после закрепления заготовки 38, т.е. в этот момент козырек 29 отведен.

После закрепления заготовки 38 из патрона 2 ключ удаляют, в результате чего под собственным весом многогранник 75 опускается и электролампочка гаснет от размыкания контакта и клеммы. Затем подают команду на пневмоцилиндр 44, который осуществляет поворот фигурного корпуса 6 с предварительно протертым экраном 16 вместе с кольцом 11, и этот поворот осуществляют за счет толкания троса 46 через шток 45 при выдвинутом ползуне 51, а также при сближающихся друг к другу рычагах 57 с колесами 58. Таким образом производится поддержание троса 46 в натянутом состоянии. Далее рукоятку 3 поворачивают из среднего положения либо вверх, либо вниз в зависимости от необходимости получения прямого или обратного вращения шпинделя. Одновременно через электроразъем, штыри 68 и электроколодку 71 включаются низковольтные электролампочки 63. Станок готов к обработке заготовки 38.

Если при закреплении заготовки 38 в патроне 2 оставлен ключ, то он воспрепятствует повороту фигурного корпуса 6, при этом толкающее взаимодействие троса 46 продолжается, в результате чего между поддерживающими направляющими 47 трос 46 провисает. Провисание компенсируется за счет перемещения ползуна 51 и за счет поворота каждого рычага 57. Одновременно при наезде на ключ фигурного корпуса 6 создается ситуация, когда гнездо 12 удалено от стопора-щупа 13 на значительное

расстояние, что препятствует перемещению рукоятки 3 и также препятствует включению вращения шпинделя с патроном 2, и одновременно нет включения спаренных электролампочек 63.

После окончания обработки заготовки 38 и после получения готовой детали рукоятку 3 перемещают в среднее положение через систему рычагов станка, перемещается двойной конус 14, что приводит к перемещению под воздействием пружины стопор-щупа 13, который выходит из гнезда 12. При этом спаренные штыри 68 разъединяются с электроколодкой 71 и спаренные электролампочки 63 гаснут. Фигурный корпус 6 расфиксирован и подается команда на пневмоцилиндр 44, шток 45 которого тянет в обратную сторону трос 46, и фигурный корпус 6 открывается совместно с кольцом 11 до контакта с упором 15. Экран 16 убирается под козырек 29. Готовую деталь извлекают с помощью вставленного ключа в патрон 2.

Обработка последующей заготовки повторяется в той же последовательности.

Преимущества разработанного ограждения:

1 Ограждение к патрону токарного станка, содержащее установленный с возможностью поворота прозрачный экран, отличающееся тем, что ограждение выполнено в виде телескопического кожуха, установленного с возможностью поворота и взаимодействия с ключом к патрону токарного станка. Ограждение оснащено механизмом поворота кожуха, выполненным в виде пневмоцилиндра и троса, системы индикации и блокировки включения токарного станка в зависимости от положения кожуха, включающей систему электроконтактов и взаимодействующих между собой гнезд и упоров.

2 Ограждение, отличающееся тем, что оно оснащено щеткой для очистки экрана и системой увлажнения последней.

3 Ключ к патрону токарного станка, содержащий размещенный в корпусе стержень с квадратным наконечником и поперечину, отличающийся тем, что он оснащен средствами питания, элементами световой сигнализации с фигурной контактной клеммой, стержень смонтирован с возможностью возвратно-

поступательного перемещения относительно корпуса под действием собственного веса для замыкания электрической цепи. При этом длина ключа выбрана с учетом обеспечения его взаимодействия с заграждением к патрону станка, выполненным в виде телескопического кожуха.

5 Охрана труда

В данном разделе разработаны документированные процедуры по охране труда [12]. Документированная процедура по работе со средствами индивидуальной защиты (СИЗ) показана в виде таблицы 5.1. Документированная процедура по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности показана в виде таблицы 5.2. Целью разработки которых является получение практических навыков построения регламентированных процедур по работе со средствами индивидуальной защиты и по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности [12].

Таблица 5.1 - Документированная процедура по работе со средствами индивидуальной защиты

Элемент процедуры	Ответственный
Приобретение СИЗ	Работодатель Коммерческий отдел или отдел материально-технического снабжения
Организация выдачи СИЗ	Работодатель Центральный склад
Организация сертификации СИЗ	Работодатель Служба охраны труда
Уход и хранение СИЗ	Работодатель
Химчистка/стирка СИЗ	Работодатель Административно-хозяйственный отдел
Ремонт СИЗ	Работодатель Административно-хозяйственный отдел
Замена СИЗ	Работодатель Центральный склад, служба охраны труда
Учет выдачи СИЗ	Работодатель Центральный склад

Таблица 5.2 - Документированная процедура по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности

наименование административной процедуры	кем осуществляется выполнение	срок исполнения процедуры	документ, оформляемый при завершении	
			в случае отсутствия нарушений	в случае наличия нарушений
прием заявительных документов и их регистрация	Ответственное лицо Ростехнадзора, за работу с заявителями	15 минут в день обращения	регистрирует заявительные документы в системе делопроизводства в день поступления, копию описи с отметкой о дате приема указанных заявительных документов в день приема вручает соискателю лицензии (лицензиату) или направляет ему заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении.	При отсутствии описи и (или) документов, указанных в описи, структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за работу с заявителями, возвращает заявителю заявительные документы без регистрации в системе делопроизводства в день поступления указанных документов, о чем делает отметку на заявлении или описи, копию которых вручает (направляет) заявителю
предварительное рассмотрение. Принятие решения	Структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги	В течение 10 рабочих дней	заявительные документы с приложением решения о принятии к рассмотрению и назначении ответственного за рассмотрение заявительных документов исполнителя, акта документарной проверки, а также поручения территориальному органу Ростехнадзора о проведении в отношении соискателя лицензии (лицензиата) внеплановой выездной проверки по карте прохождения заявительных документов.	копия акта документарной проверки направляется вместе с уведомлением о результатах рассмотрения заявительных документов в порядке, установленном п. 68 Регламента.

Продолжение таблицы 5.2

<p>рассмотрение заявительных документов</p>	<p>Ответственный исполнитель Ростехнадзора</p>	<p>не позднее чем за 5 рабочих дней до установленн ого дня принятия решения о предоставле нии государствен ной услуги</p>	<p>предоставляет обобщенные сведения о результатах оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.</p>	<p>предоставляет обобщенные сведения о результатах прекращения оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.</p>
<p>принятие решения по результатам рассмотрения заявительных документов</p>	<p>Структурное подразделение Ростехнадзора</p>		<p>Оформление лицензии и приказа</p>	

Продолжение таблицы 5.2

<p>выдача документов, подтверждающих предоставление госуслуги</p>	<p>Уполномоченное должностное лицо Ростехнадзора</p>	<p>В течение суток со дня принятия решения</p>	<p>Лицензия и приказ</p>	<p>уведомление об отказе в предоставлении (переоформлении) лицензии с мотивированным обоснованием причин отказа и со ссылкой на конкретные положения нормативных правовых актов и иных документов, являющихся основанием такого отказа, или, если причиной отказа является установленное в ходе проверки несоответствие соискателя лицензии лицензионным требованиям, реквизиты акта проверки соискателя лицензии для вручения соискателю лицензии (лицензиату), уведомление о приостановлении, возобновлении, прекращении действия, а также об аннулировании лицензии или в структурное подразделение, ответственное за отправку корреспонденции, для направления заявителю заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении.</p>
---	--	--	--------------------------	--

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Машиностроительное производство относится к числу существенных источников воздействия в виде выбросов вредных веществ в атмосферу, сбросов в сточные воды и образования отходов различного класса опасности на окружающую среду [9].

В машиностроительном производстве ежегодно выделяется от источников выделения (технологическое оборудование) 7080 т./год загрязняющих веществ, из них 5310 т./год поступает на очистку в системы пылегазоулавливания (ПГУ), 1770 т./год – выбрасывается без очистки (см. рисунок 6.1).

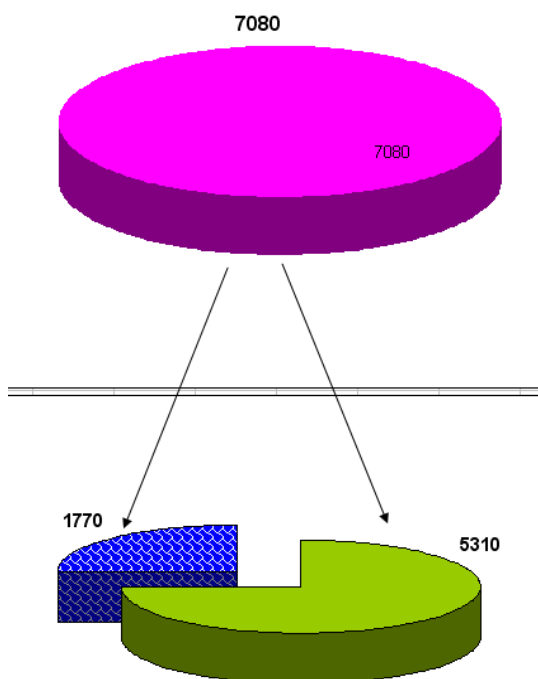


Рисунок 6.1 - Выброс в атмосферу загрязняющих веществ

В производстве, как и в целом на предприятии, внедрена система контроля образования, учета, движения отходов. Достаточно большое количество образование отходов – типичная проблема любого машиностроительного производства [9,10]. При данном объеме производства - это 236000 т./год токсичных отходов различного класса опасности, что составляет 60 % от общего образования на предприятии.

В машиностроительном производстве, как и в целом на предприятии, в основном используется хозяйственная, оборотная и производственная вода. Для отведения использованной воды также используются различные канализационные системы [11].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

На протяжении многих лет машиностроительным производством ведется работа по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу:

- внедрение газоочистки (рукавные фильтры ФРО 6000) от плавильного отделения №1, а с 1996 года и от плавильного отделения №2, позволило сократить выбросы пыли на 800 т./год. КПД газоочистки 99,9%;
- установка вакуумирования стержневой оснастки с последующей биохимической очисткой образовавшегося конденсата сокращает выбросы в атмосферу формальдегида, метилового спирта;
- установка укрытий на двух электродуговых печах чугунолитейного производства (ЧЛП) позволила локализовать выбросы и завести их на рукавные фильтры газоочистки, начать внедрение установки подавления окислов азота (в настоящее время установка подавления окислов азота смонтирована, ведутся пуско-наладочные работы), укрыть четыре крышных вентилятора над плавильным отделением ЧЛП, и завести отходящие газы также на газоочистку.

На 2018 год и ближайшие годы планируется:

- внедрить систему вакуумирования стержневой оснастки ЧЛП с последующей биохимической нейтрализацией конденсата;
- установить укрытие на электродуговую печь №2 ЧЛП;
- продолжить работу по заведению на газоочистку газов, отходящих от крышных вентиляторов плавильного отделения ЧЛП.

К перспективным направлениям по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу и созданию более благоприятных условия для работающего персонала можно отнести:

1) Внедрение технологии изготовления стержней методом «холодного отверждения», который имеет ряд преимуществ над действующим «горячим» процессом. А именно, полностью исключаются выделения фенола и формальдегида; не требуется вода на охлаждение и газ для подогрева оснастки, в результате горения которого в область рабочей зоны и в атмосферу выделяются загрязняющие вещества; на порядок снизится образование отходов стержней.

2) Обогрев галогенными лампами взамен газового обогрева, что наиболее экологически безопасно при сохранении тех же энергетических затрат.

3) Перевод электродуговых плавильных печей на постоянный ток, что снизит выделение пыли и загрязняющих газообразных веществ на 30-40%.

4) Внедрение в ЧЛП системы вакуумирования стержневой оснастки с последующей биохимической нейтрализацией образующегося конденсата (отсос газовой смеси непосредственно из стержневого ящика через дренажные каналы в момент отверждения стержней). Выбросы фенола и формальдегида в рабочую зону и в атмосферу сократятся в 2,5 раза.

На 2018 год ставится задача по отдельному сбору из бытового мусора макулатуры – 150 т./год и отработанной полиэтиленовой пленки 2 т./год. Выполнение этой задачи зависит в большей степени от персонала цехов, в которых образуются эти отходы.

Перспективными направлениями в области защиты окружающей среды от отходов являются:

1) Увеличение производительности установки регенерации отходов стержней до 5 т./час, что позволит перерабатывать 100% отхода, образующегося в ЧЛП.

2) Модернизация участка регенерации горелой стержневой смеси, которая позволит перерабатывать на ней 100% отходов стержней и сгоревших стержней после термообработки с отделением и возвратом в производство облоя алюминия.

3) Строительство площадки для отделения из строительных отходов ветоши, дерева с последующим использованием оставшейся части отхода для изготовления строительных материалов.

Перспективными направлениями по улучшению качества сточных вод являются:

1) Строительство местной оборотной системы водоснабжения в корпусе 26, что позволит исключить сброс производственных стоков от этого корпуса в ливневую канализацию завода.

2) Внедрение водооборотного блока на печах ИАТ-2,5 и на прессе «Комацу». Экономия хозяйственно-противопожарного водопровода (ХППВ) составит 370000 м³/год.

3) Внедрение биохимической очистки сточных вод на станции нейтрализации цеха 14/4 корпуса 061, которая позволит исключить применение химических реагентов для нейтрализации стоков. Использование штамма микроорганизмов вместо химических реагентов значительно улучшит качество стоков и уменьшит образование шлама с 300 т. в год до 3 т./год.

«Руководство по системе экологического менеджмента» является основным документом в системе экологического менеджмента (СЭМ) и разработано в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001 и ГОСТ Р ИСО 14001.

Руководство распространяется на деятельность всех подразделений и служб, участвующих в системе экологического менеджмента.

Основные цели задачи производства по СЭМ сформулированы и изложены в «Политике производства в области охраны окружающей среды».

Экологическая политика базируется на следующих принципах:

- соответствие производственной деятельности производства характерам и масштабам воздействия на окружающую среду;
- соответствие требованиям природоохранного законодательства и другим нормативным актам;

- постоянное предотвращение загрязнения окружающей среды и её улучшение;

- вовлечение всего персонала в работу по охране окружающей среды;

- обучение персонала работе в системе экологического менеджмента.

Природоохранная политика определяется и регулярно контролируется руководством производства.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Мониторинг является инструментом контроля за теми экологическими аспектами деятельности, которые регламентированы требованиями государственных органов по охране окружающей среды, а также за выполнением поставленных на предприятии экологических целей и задач [11].

Мониторинг и измерения проводятся регулярно с целью [11]:

- выполнения общих экологических требований по всем разделам охраны окружающей среды.

- выполнения целевых и плановых экологических показателей.

- надзора за деятельностью, оказывающей влияние на окружающую среду.

Основные требования к проведению мониторинга и измерений [11]:

- обеспечение полноты, требуемой точности, объективности результатов при проведении мониторинга и измерений, необходимых для принятия решений оперативному реагированию в случае экстремально высоких загрязнений, по проведению корректирующих действий, по выполнению природоохранных мероприятий.

- оперативность контроля и передачи информации, обеспечивающие возможность объективного анализа результатов измерений и принятия немедленных решений по снижению или ликвидации отрицательных воздействий на окружающую природную среду.

- контрольно-измерительное оборудование должно быть калибровано.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

На данном производственном объекте может произойти пожар, а также различные аварийные ситуации и отказы оборудования [13].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

В данном подразделе бакалаврской работы разработан оперативный план локализаций и ликвидаций аварийных ситуаций на газопроводах цеха сушки (ПЛАС) (см. таблицу 7.1) [14].

Таблица 7.1 - План локализаций и ликвидаций аварийных ситуаций на газопроводах цеха сушки (ПЛАС)

Вид аварии, место возникновения	Возможная причина возникновения аварии	Опознавательные признаки аварии	Действия дежурного персонала цеха сушки	Технические средства (системы)	Исполнители и порядок действия
1	2	3	4	5	6
Повышение и понижение давления газа в газопроводе цеха сушки	Неполадки в работе РДГ-50Н.	Падения давления в газовых сетях цеха сушки. В топках печей погасли газовые горелки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перекрыть задвижки на газопроводе к печам. 2. Открыть продувочные краны. 3. Провентилировать топку и газоходы. 4. Переход на резервную линию редуцирования газа. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запорные задвижки перед ГРПШ Г-12, на входе ГГ-1 и перед печами 1Г-1, 2Г-1, 3Г-1. 2. Краны продувочных газопроводов ГП-1, 1П-1, 2П-1, 3П-1 и перед БГ 1П-2, 1П-3, 2П-2, 2П-3, 3П-2, 3П-3. 3. Приборы контролирующей работу дымососа и вентиляторов. 4. Телефон, БДС. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аппаратчик цеха сушки. Сообщает начальнику смены о повышении, понижении давления газа. 2. Начальник смены цеха сушки. Дает распоряжение о переходе на резервную линию подачи газа и сообщает диспетчеру комбината. 3. Диспетчер комбината. Оповещает об аварии ответственных лиц согласно схемы оповещения. 4. Аппаратчик сушки. По распоряжению начальника смены производит необходимые переключения в технологической смене сушильной установки.

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
<p>Загазованность топочного отделения цеха сушки (содержание метана в топочном отделении более 1%).</p>	<p>Повреждение целостности газопровода и арматуры.</p>	<p>Запах газа, шум, видимый дефект газопровода или арматуры.</p>	<p>Отключение подачи газа в цех сушки задвижкой. Закрытие задвижек на газопроводах к печам. Открытие задвижек на свечах безопасности. Организация естественной вентиляции.</p>	<p>Запорные задвижки общая РГ-6. Перед котлами от коллектора 1Г-1; 2Г-1; 3Г-1. Вентили продувочных газопроводов. 1ПГ-3; 2ПГ-3; 3ПГ-3; 4ПГ-3; перед БГ. Ворота, двери, оконные фрамуги. Приборы, контролирующие работу дымососов и вентилятора. Телефон, ПГС. Краны продувочных газопроводов 1П-1; 2П-1; 3П-1 и перед блоками БГ 1П-2; 1П-3; 2П-2; 2П-3; 3П-2; 3П-3. Двери, окна. Запорные задвижки РГ-1, перед печами 1Г-1; 2Г-1; 3Г-1.</p>	<p>1. Начальник смены цеха сушки. Докладывает диспетчеру комбината и начальнику цеха сушки о загазованности в цехе (содержание метана более 1%). Отдает распоряжение аппаратчику сушки и кочегару об останове печей и СУ и отключении газопроводов. Организовывает проветривание помещений и эвакуацию людей из помещений цеха сушки. Организует постоянный контроль за степенью загазованности. После устранения загазованности дает распоряжение на растопку печей на резервном топливе и вызывает ремонтную бригаду для устранения неполадок. 2. Аппаратчик цеха сушки. По распоряжению начальника смены производит необходимые переключения в технологической схеме и останавливает печи. По распоряжению начальника смены готовит печи к растопке на резервном топливе.</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
<p>Загазованность топочного отделения цеха сушки окисью углерода (при срабатывании световой и звуковой сигнализации газоанализатора).</p>	<p>Неполное сгорание газа и утечка из топочного устройства в помещение цеха. Нарушение герметизации топочного устройства.</p>	<p>Останов топочного устройства.</p>	<p>Остановить поврежденную печь. Отключить газопровод к печи и открыть на нем продувочные свечи. Провести вентиляцию печи. Проверить работу приточно-вытяжной вентиляции топочного отделения.</p>	<p>1. Запорные задвижки перед аварийной печью № 1 -1Г1; № 2 -2Г-1; № 3 -3Г-1. 2. Краны продувочных газопроводов перед блоками БГ 1П-2; 1П-3; 2П-3; 3П-2; 3П-2; 3П-3. 3. Вентиль продувочных газопроводов перед П1-1ПГ-3; П2-2ПГ-3; П3-3ПГ-3 перед БГ. 4. Приборы, контролирующие работу дымососа и вентиляторов. 5. Телефон, БДС.</p>	<p>1. Аппаратчик сушки. Аварийно останавливает печь. Отключает газопроводы печи и открывает продувочные газопроводы. Сообщает начальнику смены об аварии. Обеспечивает проветривание топки. 2. Начальник смены. Сообщает начальнику цеха сушки и диспетчеру комбината. Дает команду кочегару печи на осмотр оборудования. 3. Диспетчер комбината. Оповещает об аварии ответственных лиц согласно схемы оповещения. 4. Начальник цеха сушки. Осматривает печь, определяет характер и размеры повреждения и организывает работу по устранению неполадок.</p>
<p>Пожар в топочном помещении, угрожающий жизни людей и целостности оборудования</p>	<p>Неисправности электропроводки и электрооборудования.</p>	<p>Задымление помещения, открытый огонь.</p>	<p>Отключение газопроводов и мазутопроводов. Открытие вентилей на продувочных свечах.</p>	<p>1. Запорные задвижки на входе в ГРПШ Г-12, на входе в цех сушки РГ-1. 2. Продувочные краны ГП-1, 1П-1, 2П-1, 3П-1. 3. Средство пожаротушения. 4. Телефон, БДС.</p>	<p>1. Начальник смены. Сообщает о пожаре в пожарную часть по тел. 73-521; 73-581; 01. Сообщает о случившемся диспетчеру комбината, начальнику цеха сушки. Выделяет встречающего пожарную машину. Дает команду на отключение оборудования.</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
					<p>Руководит действиями персонала цеха сушки до прибытия ответственных лиц цеха и производства.</p> <p>2. Диспетчер комбината.</p> <p>Оповещает ответственных лиц согласно схемы оповещения и обеспечивает их прибытие на производство.</p>
<p>Прекращение подачи воздуха к газовым горелкам.</p>	<p>Останов вентилятора горения (по электрической и механической неисправности)</p>	<p>Неполное сгорание. Прекращение горения в топке. Возможен взрыв газовой среды.</p>	<p>Авария локализуется технологической защитой, действующей на останов печи с отключением подачи газа.</p>	<p>1. Технологическая защита котла.</p> <p>2. Запорные задвижки перед аварийной печью №1 -1Г1; №2 -2Г1; №3 -3Г1.</p> <p>3. Вентиля продувочных газопроводов №1 -1П1; №2 -2П1; №3 -3П1 перед БГ.</p> <p>4. Приборы, контролирующие работу дымососа и вентилятора.</p> <p>5. Телефон, ПГС.</p>	<p>1. Аппаратчик сушки.</p> <p>Выясняет причину останова вентилятора.</p> <p>Обеспечивает проветривание топки.</p> <p>2. Начальник смены.</p> <p>Сообщает об аварии начальнику цеха сушки и диспетчеру комбината.</p> <p>Определяет степень повреждения оборудования.</p> <p>3. Диспетчер комбината.</p> <p>Оповещает об аварии ответственных лиц согласно схемы оповещения.</p> <p>4. Начальник цеха сушки.</p> <p>Осматривает печь, определяет характер и размеры повреждения.</p>
<p>Отсутствие разряжения в топочном устройстве.</p>	<p>Останов дымососа (по электрической и</p>	<p>Избыточное давление в топке котла. Выброс</p>	<p>Авария локализуется технологической защитой, действующей на останов печи с</p>	<p>1. Технологическая защита котла.</p> <p>2. Запорные задвижки перед аварийной печью №1 -1Г1; №2 -2Г1; №3 -3Г1.</p>	<p>1. Аппаратчик сушки.</p> <p>Выясняет причину останова дымососа.</p> <p>Обеспечивает проветривание топки.</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
	механической неисправности)	продуктов горения через взрывные клапана.	отключением подачи газа.	3. Вентиль продувочных газопроводов №1 - 1П1; №2 -2П1; №3 - 3П1 перед БГ. 4. Приборы, контролирующие работу дымососа и вентилятора. 5. Телефон, ПГС.	2. Начальник смены. Сообщает об аварии начальнику цеха сушки и диспетчеру комбината. Определяет степень повреждения оборудования. 3. Диспетчер комбината. Оповещает об аварии ответственных лиц согласно схемы оповещения. 4. Начальник цеха сушки. Осматривает печь, определяет характер и размеры повреждения.
Повреждения в системе подачи электроэнергии и устройства дистанционного управления и на всех КИП работающих печях.	«скачки» напряжения в электросети срабатывание электрозащиты.	Отсутствие показаний на приборах. Прекращение подачи газа в топку печей.	Авария локализуется технологической защитой, действующей на останов печи с отключением подачи газа.	1. Технологическая защита котла. 2. Запорные задвижки перед аварийной печью №1 -1Г1; №2 -2Г1; №3 - 3Г1. 3. Вентиль продувочных газопроводов №1 - 1П1; №2 -2П1; №3 - 3П1 перед БГ. 4. Телефон, ПГС.	1. Аппаратчик сушки. Останавливает печь с поврежденным электроснабжением. Отключает газопроводы печи посредством задвижки. 2. Начальник смены. Отдает распоряжение аппаратчику сушки об останове аварийного котла и отключению газопровода печи. Оповещает об аварии начальника цеха сушки и диспетчера комбината. 3. Диспетчер комбината. Оповещает об аварии ответственных лиц согласно схемы оповещения. 4. Начальник цеха сушки. Оценив ситуацию, дает распоряжение на растопку печи.

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
Загазованность в ГРПШ	Неплотности арматуры и фланцевых соединений.	Запах газа в помещении ГРПШ	Перевод работы ГРПШ на резервную линию. Отключение аварийного участка газоснабжения. Организация естественной вентиляции. Вывод в ремонт с установкой заглушки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запорные задвижки. 2. Средства индивидуальной защиты (ПШ-1). 3. Газоанализаторы. 4. Телефон, ПГС. 5. Двери. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Начальник смены цеха сушки. Докладывает диспетчеру комбината о загазованности в ГРПШ. Организует охрану загазованного участка. 2. Диспетчер комбината. Оповещает ответственных лиц согласно схеме оповещения. 3. Начальник газовой службы. Руководит работой по переходу на резервную линию и отключению аварийного участка с установкой заглушки.
Стихийное бедствие.	Наводнение, землетрясение и др..	Разрушение здания, пожары.	Произвести аварийный останов. Отключение газопроводов от ГРПШ и газоснабжения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические защиты печей. 2. Запорная арматура. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Начальник цеха сушки. Оповещает главного инженера и выполняет по его указанию до отмены чрезвычайной ситуации. С письменного распоряжения комиссии по борьбе со стихийным бедствием руководит работами по восстановлению оборудования цеха сушки и пуску его в работу.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе рассчитаем экономическую эффективность по разработке заграждения к пневматическому трехкулачковому патрону станка HAAS LD20, находящегося в цехе №107 ОАО «РКЦ «Прогресс». Данное мероприятие направлено на снижение факторов травмирования операторов станка с ЧПУ. Расчет проводили по рекомендациям источников [25,26].

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

В таблице 8.1 показан разработанный план комплекса мероприятий по улучшению условий труда в цехе №107 ОАО «РКЦ «Прогресс».

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Мероприятие	Обоснование проведения мероприятий	Срок выполнения	Единицы измерения	Количество	Расходы, руб.				
					всего	по кварталам			
						1	2	3	4
Разработка заграждения к пневматическому трехкулачковому патрону станка HAAS LD20	Высокие показатели случаев травмирования от воздействия движущихся механизмов	29 августа 2018	штуки	1	65545	65545	0	0	0

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

В таблицу 8.2 занесли основные данные цеха №107 ОАО «РКЦ «Прогресс».

Таблица 8.2 – Банк данных для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Значение среднесписочной численности работников	N	чел	75	77	79
Число страховых случаев в год	K	шт.	2	1	3
Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)	S	шт.	2	1	3
Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями	T	дн	26	24	22
Значение суммы по обеспечению страхованию	O	руб	75000	77000	79000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2625000	2670000	2700000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3	3	5
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3	3	5
Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1	1	2
Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр	q21	чел	27	28	29
Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра	q22	чел	27	28	29

Значение показателя $a_{стр}$ находится по нижеприведенной формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{79000}{540000} = 0,14, \quad (8.1)$$

где O – показатель суммы по обеспечению страхования;

V – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \PhiЗПхt_{стр} = 2700000 \times 0,2 = 540000, \quad (8.2)$$

где $t_{стр}$ – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование.

Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих $B_{стр}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$B_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{6 \times 1000}{68} = 88,2, \quad (8.3)$$

где K - случаи, признанные страховыми;

N - среднесписочная численность работающих (чел.);

Показатель количества дней временной нетрудоспособности $C_{стр}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$C_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{22}{3} = 7,3, \quad (8.4)$$

где T – значение числа дней временной нетрудоспособности;

S – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = (6 - 3) / 6 = 0,5, \quad (8.5)$$

где $q11$ - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;

$q12$ – количество всех рабочих мест;

$q13$ - количество вредных или опасных рабочих мест;

Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров $q2$ рассчитываем по нижеприведенной формуле:

$$q2 = q21 / q22 = 16 / 16 = 1, \quad (8.6)$$

где q_{21} - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q_{22} - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Размер надбавки рассчитывается по формуле:

$$P \% = a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}} / 3 - 1 \times 1 - q_1 \times 1 - q_2 \times 100 = 51\% \quad (8.7)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\Pi} = 6 - 3 = 3 \text{ чел.} \quad (8.8)$$

где Ч_i^{δ} - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

Ч_i^{Π} - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий.

Показатель изменения коэффициента частоты травматизма $\Delta K_{\text{ч}}$ найдем:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100 = 100 - \frac{28,57}{44,12} \times 100 = 35,2, \quad (8.9)$$

где $K_{\text{ч}}^{\delta}$ – показатель, характеризующий коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\Pi}$ – показатель, характеризующий коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Найдем коэффициент частоты травматизма по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}_{\delta}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12 \quad (8.10)$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\Pi} \times 1000}{\text{ССЧ}_{\Pi}} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,57$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма ΔK_T :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{\sigma}}} \times 100 = 100 - \frac{10}{13.3} \times 100 = 25,0, \quad (8.11)$$

где $K_T^{\bar{\sigma}}$ – значение, характеризующее коэффициент тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

K_T^n – значение, характеризующее коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$K_m^n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 20/2 = 10 \quad (8.12)$$

$$K_m^{\bar{\sigma}} = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 40/3 = 13.3$$

где $Ч_{nc}$ – количество пострадавших от несчастных случаев;

D_{nc} – число дней нетрудоспособности.

Значение потерь рабочего времени, связанной с временной утратой трудоспособности, найдем по нижеуказанной формуле:

$$BUT_{\bar{\sigma}} = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8 \quad (8.13)$$

$$BUT_n = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

где D_{nc} – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

Показатель фактического годового фонда рабочего времени $\Phi_{факт}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$\Phi_{факт}^{\bar{\sigma}} = \Phi_{пл} - BUT_{\bar{\sigma}} = 249 - 58,82 = 190,2 \quad (8.14)$$

$$\Phi_{факт}^n = \Phi_{пл} - BUT_n = 249 - 28,57 = 220,4$$

где $\Phi_{пл}$ – фонд планового рабочего времени.

Значение прироста фактического фонда рабочего времени $\Delta \Phi_{факт}$ найдем по формуле:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 220,43 - 190,18 = 30,3, \quad (8.15)$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta} = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 6 = 0,95, \quad (8.16)$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Найдем годовую экономию себестоимости продукции по формуле:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 135057,69 - 57988,22 = 80000, \quad (8.17)$$

Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$Mz^{\delta} = BUT \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu = 80,9 \times 1112,96 \times 1,5 = 135057,69 \quad (8.18)$$

$$Mz^n = BUT \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu = 35,7 \times 1082,88 \times 1,5 = 57988,22$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\delta} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}} / 100) = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96, \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^n = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}} / 100) = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88,$$

Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_z = \Delta \mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} - \mathcal{C}_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n = 4 \times 277127,04 - 4 \times 269637,12 = 33000, \quad (8.20)$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} = ЗПЛ_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1112,96 \times 249 = 277127,04 \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^n = ЗПЛ_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= (\Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} - \Phi ЗПЛ_{\text{год}}^n) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%) = \\ &= (221701632 - 107854848) \times (1 + 10\% / 100\%) = 128000, \end{aligned} \quad (8.22)$$

$$\PhiЗП_{зод}^{\bar{b}} = ЗПЛ_{зод} \times Ч_i = 277127,04 \times 8 = 221701632 \quad (8.23)$$

$$\PhiЗП_{зод}^n = ЗПЛ_{зод} \times Ч_i = 269637,12 \times 4 = 107854848$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100 = (1252314,14 \times 62,4\%) / 100 = 350000 \text{руб.}, \quad (8.24)$$

Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 330611,06 = 1850000, \quad (8.25)$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$T_{eд} = З_{eд} / \mathcal{E}_z = 282000 / 168995481 = 0,14, \quad (8.26)$$

Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$E_{eд} = 1 / T_{eд} = 1 / 0,14 = 7,1, \quad (8.27)$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{b}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{b}}} \times 100\% = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \times 100\% = 50 \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\bar{b}} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{мин.} \quad (8.29)$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 \text{мин.}$$

Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\bar{b}} - \mathcal{E}_q} = \frac{2,15 \times 100}{68 - 2,15} = 3, \quad (8.30)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной бакалаврской работы повышена безопасность технологического процесса изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс».

В первом разделе дана характеристика участка изготовления детали «Кольцо внутреннее» на базе предприятия ОАО «РКЦ «Прогресс».

В технологической части описан технологический процесс изготовления детали «Кольцо внутреннее», проанализированы опасные и вредные производственные факторы, возникающие при рассматриваемом технологическом процессе, приведен анализ травматизма.

В научно-исследовательском разделе проанализированы существующие конструкции защитных механизмов рабочей зоны металлорежущих станков. В результате чего выбрана для данного технологического процесса оптимальная схема защиты.

Разработана документированная процедура по охране труда в ОАО «РКЦ «Прогресс».

В разделе, связанным с охраной окружающей среды и экологической безопасностью, рассмотрены вопросы по разработке и реализации процедуры экологического мониторинга для ОАО «РКЦ «Прогресс».

В разделе, связанным с защитой в чрезвычайных и аварийных ситуациях, представлен разработанный оперативный план локализаций и ликвидаций аварийных ситуаций на газопроводах цеха сушки на ОАО «РКЦ «Прогресс».

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий. Внедрение защитных механизмов рабочей зоны металлорежущих станков оказалось эффективным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». [Текст] / Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.

2 Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №94 от 21.12.2017 [Текст] / Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 23 с..

3 Григорьев, С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : [Текст] / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов ; под общ.ред. А. Р. Маслова. - Москва : Машиностроение, 2006. - 544 с.

4 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] - М.: Стандартиформ, 2016.-10 с.

5 Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 252 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01541-4.

6 Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Текст] : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 189 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-02026-2

7 Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 162 с. : ил. - Библиогр.: с. 142-144. - Прил.: с. 145-162. - ISBN 978-5-8259-1152-6

8 Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда [Текст] : учеб. пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 382 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004894-9

9 Тимофеева, С. С. Промышленная экология [Текст] : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 128 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-862-5

10 Карпенков, С. Х. Экология [Текст] : учебник / С. Х. Карпенков. - Москва : Логос, 2016. - 397 с. : ил. - ISBN 978-5-98704-768-2

11 Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2578-5

12 Данилина, Н. Е. Производственная безопасность [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155. - ISBN 978-5-8259-1141-0

13 Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия [Текст]: Курс пожарно-технического минимума : учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. - 17-е изд., перераб. - Москва : ПожКнига, 2017. - 479 с. : ил. - ISBN 978-5-98629-079-9

14 Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 247 с. : ил. - Библиогр.: с. 244-247. - ISBN 978-5-8259-1170-0

15 Степаненко, А. В. Пожарная безопасность объектов [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / А. В. Степаненко ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. : ил. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-8259-1175-5

16 Фролов, А.В. Управление техносферной безопасностью [Текст] : учеб. пособие / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Русайнс, 2016. - 267 с. : ил. - ISBN 978-5-4365-0587-9

17 Рашоян, И. И. Устойчивость объектов при пожаре [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 258 с. - Библиогр.: с. 116. - Прил.: с. 117-258. - ISBN 978-5-8259-1123-6

18 Горина, Л. Н. Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-8259-1021-5

19 Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СибПСА, 2017. - 179 с. : ил.

20 Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учеб. пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 192 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9.

21 Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Текст] : учеб. пособие / Б. И. Кочуров. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 336 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011445-3

22 Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. - Москва : ИНФРА-М, 2017 ; Минск : Новое знание, 2017. - 304 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006845-9

23 Основы экологической экспертизы [Текст] : учебник / В. М. Питулько [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 566 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012328-8

24 Бояринова, С. П. Мониторинг среды обитания [Текст] : учеб. пособие / С. П. Бояринова ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 130 с. : ил.

25 Кантор, Е.Л. Экономика. Учебник для ВУЗов [Текст] – Санкт - Петербург, 2002 . – 224 с.

26 Пелих, А.С. Экономика отрасли. Учебное пособие [Текст] – Ростов -на -Дону.: Феникс, 2003. – 201 с.

27 Andrew, Dessler. The Chemistry and Physics of Stratospheric Ozone [Text]. Academic Press. 2000. – 152 p.

28 King, R., Hirst R., Evans G. King's Safety in the Process Industries Arnold [Text] Hodder Headline Group, London, 2nd edition, 1998, 661 p.

29 Trauble, K. et al. Nach dem Super-Gru. Tchernobyl und die Konsequenzen [Text].– Reinbak, 1986. – S. 73.

30 Macdonald, D. Practical Industrial Safety, Risk Assessment and Shutdown Systems Newnes [Text], 2004. — 373 p.

31 SKB Report R-04–35: Interim initial state report for the safety assessment [Text] SR-Can. – Stockholm, Sweden: Swed. Nuclear Fuel and Waste Management Co, 2004.