

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)
20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)
Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль), специализации)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса производства кабеленесущих систем (на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области)

Студент	<u>Т.И. Юнусов</u> (И.О., Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Щипанов</u> (И.О., Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>В.В. Петрова</u> (И.О., Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) _____ (личная подпись)
« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Цель бакалаврской работы – осуществление безопасности технологического процесса производства кабеленесущих систем на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

Бакалаврская работа выполнена по рекомендациям [1,2].

В первом разделе дана характеристика производства кабеленесущих систем на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

Второй раздел бакалаврской работы является технологическим, в нем описан технологический процесс производства кабеленесущих систем, описаны возникающие при этом технологическом процессе опасные и вредные производственные факторы, проведен анализ травматизма рассматриваемого цеха.

В научно-исследовательском разделе проведена разработка комплекса специальных байонетных зажимов, которые окажут положительную динамику в уменьшении случаев травмирования операторов станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

Следующий раздел содержит разработку регламентированных процедур по охране труда в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В шестом разделе приведено описание плана мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В седьмом разделе сделан анализ возможных аварийных ситуаций на примере в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Объем работы составляет 50 страниц. Общее количество таблиц - 5, рисунков – 7, использованных источников - 34.

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.....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	10
2.2 Описание технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	16
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	17
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	18
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	21
4 Научно-исследовательский раздел.....	23
5 Охрана труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	34
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Компания ОАО "ЛОЗ-СЗМА" прочно завоевала лидирующие позиции на мировом электротехническом рынке. Стремительно развивая свое производство, внедряя новые эффективные технологии, в настоящее время ОАО "ЛОЗ-СЗМА" входит в число крупнейших производителей кабеленесущих систем и электрощитового оборудования в России и Европе.

Компания ОАО "ЛОЗ-СЗМА" стремится обеспечить мировой рынок электротехнических изделий новейшими отраслевыми решениями и высококачественной продукцией. За последние годы компания ОАО "ЛОЗ-СЗМА" добилась огромных результатов и не собирается останавливаться на достигнутом.

В данной бакалаврской работе рассматривается совокупность мероприятий, позволяющих повысить безопасность технологического процесса производства кабеленесущих систем на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области. Оптимизация рассматривается на конкретном примере – технологическом процессе изготовления детали щит, которая является базовой и отправной частью кабеленесущих систем.

Бакалаврская работа выполнена на базе производственного предприятия ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области. В настоящее время на ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области ведутся работы по постоянному повышению безопасности всех видов работ. В рамках работ решается обширный перечень вопросов, связанных с уменьшением случаев травмирования.

Выбранное направление является весьма актуальным и перспективным, так как необходимо постоянное внимание на вышеописанные вопросы. Правильная организация производственных процессов будет способствовать повышению производительности труда и минимизации издержек производства.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Открытое акционерное общество ОПЫТНЫЙ ЗАВОД-СЕВЗАПМОНТАЖАВТОМАТИКА" находится по адресу 188324, Ленинградская область, Гатчинский район, поселок Лукаши, Заводская улица, 33.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Можно сделать вывод, что производство ОАО "ЛОЗ-СЗМА" характеризуется следующими отличительными чертами:

- большая номенклатура выпускаемых изделий;
- отсутствует постоянство номенклатуры;
- малые объемы выпуска продукции;
- отсутствует закрепление операций за рабочими местами;
- применяется универсальное технологическое оборудование;
- высокая квалификация рабочего персонала;
- высокая себестоимость продукции;
- имеет место технологическая специализация цехов и участков.

При рассмотрении технологических процессов, применяемых на предприятии, мы еще не раз удостоверимся в истинности приведенной выше информации.

На рисунке 1.1 приведена в процентном соотношении структура выручки, получаемой ОАО "ЛОЗ-СЗМА" от реализации различных продуктов и услуг. Данные являются усредненными, рассматриваемый период – 2016, 2017 годы.

Из рисунка 1.1 видно, что наибольшую прибыль компании приносят стратегические зоны хозяйствования - радиационно-стойкие телевизионные системы (27%), диагностическое оборудование (20%) и робототехнические комплексы (18%). Данные стратегические зоны являются крайне важными для компании, так как приносят большую часть прибыли. Следует отметить, что

зоны производства технологического оборудования и производственных услуг также приносят большой процент прибыли, их нельзя недооценивать.

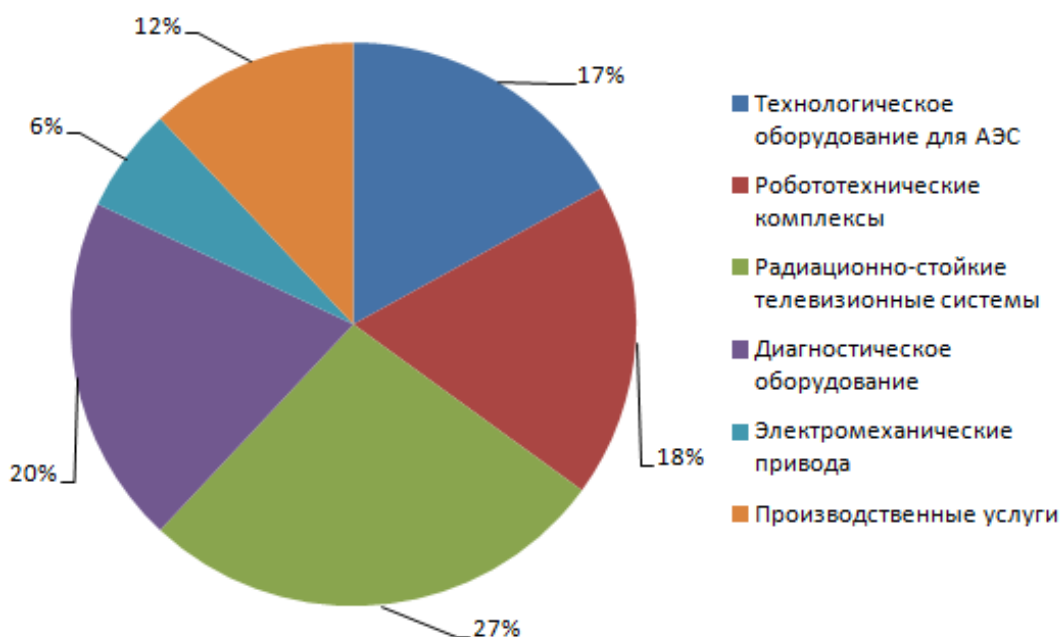


Рисунок 1.1 – Выручка ОАО "ЛОЗ-СЗМА" в % за 2016-2017 годы

К сожалению, компания практически не имеет возможности влиять на общемировые тенденции касательно спроса и предложения на определенную продукцию. Очень важным аспектом успешного развития компании является стратегическое планирование деятельности компании в будущем. Согласно внутренним исследованиям специалистов маркетингового отдела компании ОАО "ЛОЗ-СЗМА" темпы роста рынков сбыта по пяти направлениям, приносящим компании большую часть выручки, являются крайне низкими и не превышают 2-3 % в год. Следовательно, в будущем интенсивное развитие компании в данных направлениях является маловероятным. Также необходимо отметить, что каждый заказ является индивидуальным и требует значительных затрат времени и ресурсов для осуществления проекта. В подобной ситуации необходимо искать альтернативные варианты дальнейшего развития бизнеса, которые позволят компании процветать и развиваться. Прибыль, получаемая от деятельности на вышеописанных стратегических зонах хозяйствования, должна быть направлена на развитие новых видов деятельности. В качестве подобного

вида деятельности рассматривается организация серийного производства кабеленесущих систем.

Очевидно, что освоение новой сферы деятельности является весьма трудной задачей, требующей значительных затрат времени и средств на освоение производства, особенно, если речь идет о высокотехнологичном производстве.

Однако, касательно выбранного стратегического направления развития компании можно отметить, что ОАО "ЛЮЗ-СЗМА" имеет опыт работы в сфере кабеленесущих систем и электрической техники в целом. До 2013 года данное направление не являлось приоритетным. Выручка, которую приносила эта стратегическая зона хозяйствования, составила всего 6 %, что значительно меньше, чем выручка от деятельности компании на других стратегических зонах хозяйствования. Следует отметить, что ранее разрабатывались специальные решения, требующиеся в небольших количествах.

Компания имеет опыт поставки кабеленесущих систем на атомные электростанции и предприятия нефтегазовой промышленности.

Данное направление развития компании рассматривается как приоритетное в силу высоких темпов развития данной отрасли промышленности. В 2012 году рост рынка сбыта кабеленесущих систем составил 13 % [10].

1.3 Технологическое оборудование

В рассматриваемом технологическом процессе применяется следующее оборудование:

- Вертикально-сверлильный 2Н125;
- Многоцелевой станок ВМ 12-250;
- Обрабатывающий центр ГПМ 500;
- Контрольный стол.

1.4 Виды выполняемых работ

На рисунке 1.2 приведено распределение заказчиков ОАО "ЛОЗ-СЗМА" по географическому принципу [12]. Можно сделать вывод, что только инновационная и высококачественная продукция может быть востребована на мировом рынке даже в таких высокоразвитых в техническом плане странах как США, Япония, Франция.



Рисунок 1.2 – Распределение заказчиков ОАО "ЛОЗ-СЗМА" по географическому принципу

Компания ОАО "ЛОЗ-СЗМА" является предприятием полного цикла, т.е. специалисты компании ведут работы, начиная с проектирования изделия и заканчивая выпуском готового продукта. Следует отметить, что в рамках циклов производства и проектирования продукта на предприятии выполняются следующие виды работ [13]:

- заготовительные работы: разрезка материала, комплектование заказов;
- работы по механической обработке деталей. Все детали, применяемые в конечной продукции ОАО "ЛОЗ-СЗМА" изготавливаются на собственных производственных мощностях. Единственным исключением являются те детали и компоненты, которые изготавливаются серийно и могут быть закуплены, что приведет к экономии средств. Предприятие обладает большим станочным

парком, включающим в себя как универсальное оборудование, так и оборудование с ЧПУ. Оборудование с ЧПУ представлено станками токарной, фрезерной, токарно-фрезерной, внутришлифовальной, наружношлифовальной, координатно-шлифовальной, электроэрозионной групп;

– сборочные работы – сборка узлов и конечных агрегатов, сборка оптических систем, юстировка, настройка видеоаппаратуры. На предприятии также имеется автоматизированный участок монтажа печатных плат;

– испытание готовой продукции;

– работы по проектированию изделий, программного обеспечения и т.д.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2.1 можем наблюдать планировку механического участка ОАО "ЛОЗ-СЗМА", на котором происходит выполнение технологического процесса производства кабеленесущих систем, а именно несущей детали – щит.

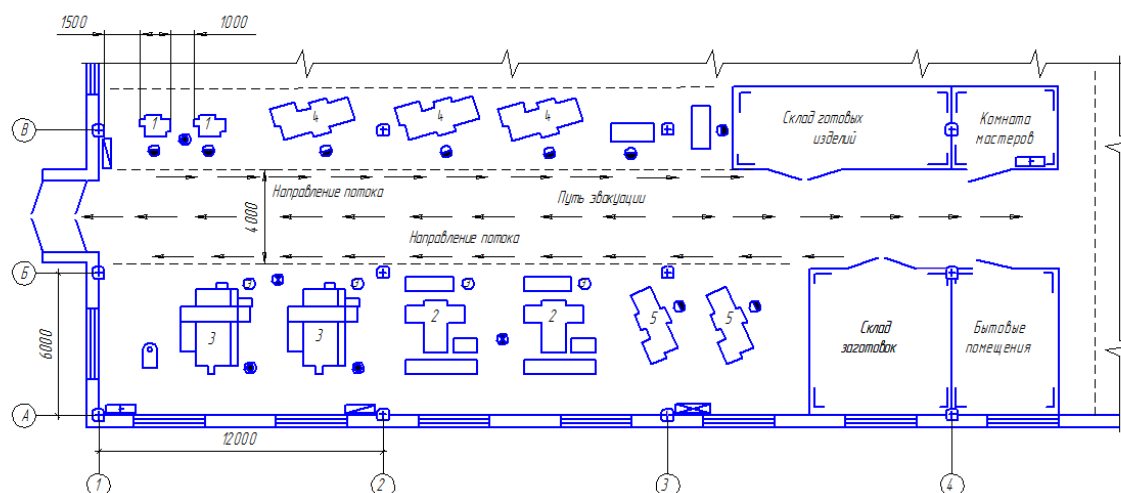


Рисунок 2.1 - Планировка механического участка ОАО "ЛОЗ-СЗМА"

Для серийного и массового производства оборудование располагается по ходу технологического процесса. Это уменьшает время на транспортирование партии деталей от станка к станку.

При вычерчивании габаритов станков принимаем их контур по крайним выступающим частям, а у станков с ЧПУ в габариты входят и шкафы управления.

Размер колонны принимаем 600х600 мм.

Расстояние между колоннами 6000х12000 мм.

Ширина пролета 18000 м.

В соответствии с СТП 7514019.03.003-88:

- минимальное расстояние от стен и колонн до станка 800 мм.
- минимальное расстояние между станками 900 и 1500 мм.

Ширину проезда для электрокаров принимаем 3000 мм., при этом минимальное расстояние между станками - 3500 мм.

На основании планировки оборудования уточняем площадь участка.

Рабочие места располагаются со стороны прохода, что облегчает обслуживание рабочего места. Кроме того, предусмотрены места у станков для рабочего стола. [5].

2.2 Описание технологического процесса

Рассматриваемая деталь щит является составной частью кабеленесущих систем, которые в свою очередь предназначены для базирования на них кабелей и другого электрического оборудования. Щит отлит из алюминиевого сплава АК 7ч ГОСТ 1583-93. Этот сплав обладает невысокой твердостью, высокой теплопроводностью. Обработка алюминия может производиться без охлаждающей жидкости. На отдельных операциях детали из этих сплавов могут обдуваться воздухом, также их можно обрабатывать при высоких режимах резания. Для обработки рекомендуется применять инструменты с режущей частью из вольфрамовой группы твердых сплавов.

Базовый технологический процесс включает в себя следующие операции:

Операция 310

Токарная, Обрабатывающий центр ГПМ 500. Предварительная обработка. Обточить диаметр и подрезать торец. Инструмент - резец 2102-0055 ГОСТ 18877-73. Деталь зажата в трех кулачковом патроне ГОСТ2675-80. Мерительный инструмент - шаблоны, штангенциркуль ШЦ- I -125-01 ГОСТ166-89.

Операция 320

Токарная. Обрабатывающий центр ГПМ 500. Окончательная обработка. Подрезать торец, расточить диаметр и подрезать торец, снять фаску, притупить острые кромки. Деталь зажата в трехкулачковом патроне. Режущий инструмент - резец УГ2100-4003, резец 2102-4002. Мерительный инструмент - штангенциркуль ШЦ-125-01-0,05 ГОСТ166-89; штихмасс 130Н9 УГ8149-3026, скоба 211h8, шаблоны.

Операция 330

Токарная. Обрабатывающий центр ГПМ 500. Подрезать торцы и расточить диаметры, снять фаски. Деталь крепится в планшайбе УГ7112-4494/2 и цеховой подставке. Режущий инструмент - резец УГ2100-4003, резец УГ2102-0023. Мерительный инструмент - штихмасс 130Н9 УГ8149-3026, шаблоны.

Операция 340

Сверлильная. Сверление отверстий различных диаметров и зенкование отверстия 10. Приспособление - кондуктор УГ7353-4440. Режущий инструмент - сверло 5,6; 6,1; 14; 4,2 ГОСТ10902-64, зенковка 10. Мерительный инструмент - пробки, калибр $12 \pm 0,5$, калибр симметрии.

Операция 350

Фрезерная. Фрезерование площадки, паза и плоскости квадрата по программе №1550. Станок вертикально-фрезерный с ПУ 6520Ф3. Приспособление - УГ7226-4087. Режущий инструмент – фреза 16 УГ2223-4065. Мерительный инструмент - штангенциркуль ШЦ-125-0,1 ГОСТ166-89, шаблоны, радиусомер ГОСТ 4126-66.

Операция 360

Фрезерная. Фрезерование плоскости трех бобышек на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7226-4087. Режущий инструмент – фреза 16 УГ2223-4065. Мерительный инструмент - шаблоны.

Операция 370

Фрезерная. Фрезерование фаски на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7226-4087. Режущий инструмент – фреза 20x90o УГ2280-0102. Мерительный инструмент - штангенциркуль ШЦ-125-0,1 ГОСТ166-89.

Операция 380

Фрезерная. Фрезерование плоскости ушек на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7222-4353. Режущий инструмент – фреза 16 УГ2223-0173. Мерительный инструмент - шаблон $20,5 \pm 0,3$, штангенциркуль ШЦ-125-0,1 ГОСТ166-89.

Операция 390

Фрезерная. Фрезерование прилива на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7353-4577. Режущий инструмент – фреза 16 УГ2223-0173. Мерительный инструмент - шаблон $45 \pm 0,3$, штангенглубиномер ШГ-160 ГОСТ162-80.

Операция 400

Фрезерная. Фрезеровать бобышку на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7247-4014. Режущий инструмент – фреза 16 УГ2223-0173. Мерительный инструмент - шаблон $15 \pm 0,1$

Операция 410

Фрезерная. Фрезерование выемок на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7260-4037, наладка - УГ7260-4099. Режущий инструмент – фреза 30 УГ2223-4120. Мерительный инструмент - шаблоны.

Операция 420

Фрезерная. Фрезерование выемки на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7221-4231. Режущий инструмент – фреза 35 УГ2252-4102/9. Мерительный инструмент - шаблоны.

Операция 430

Фрезерная. Фрезерование выемки на вертикально-фрезерном станке. Приспособление - УГ7221-4231. Режущий инструмент – фреза 35 УГ2252-4102/9. Мерительный инструмент - шаблоны.

Операция 440

Сверлильная. Сверлить, зенкеровать, развернуть отверстия. Приспособление - кондуктор УГ7353-4517. Режущий инструмент - сверло 11 ГОСТ10902-77, сверло 3,3, сверло 4, развертка 12Н11 УГ2360-4064, зенкер 11,8. Мерительный инструмент - пробка 12Н11, $3,3 + 0,12$, калибр, штангенциркуль ШЦ-125-0,1 ГОСТ166-89.

Операция 450

Сверлильная. Сверлить отверстие. Приспособление - кондуктор УГ7361-4123. Режущий инструмент - сверло 1,4 ГОСТ10902-64. Мерительный инструмент - пробка 1,2Н15.

Операция 460

Сверлильная. Сверлить отверстия в бобышках. Приспособление - кондуктор УГ7353-4518. Режущий инструмент - сверло 3,3; 2,5; 4,2 ГОСТ10902-64. Мерительный инструмент - пробки, калибр.

Операция 470

Сверлильная. Сверлить, развернуть отверстия под коническую резьбу, снять фаску. Приспособление - подставка от кондуктора УГ7353-4516. Режущий инструмент сверло - 6 ГОСТ10902-77, сверло 8,2, развертка 6,389 УГ2373-4022. Мерительный инструмент - пробка 6+0,1, пробка 6,389+0,09, шаблоны.

Операция 480

Зенкование и цекование отверстий на вертикально-сверлильном станке. Зенковать последовательно отверстия. Приспособление - подставка цеховая и подставка от кондуктора. Режущий инструмент - зенковка 10 УГ2353-4014, зенковка 45 УГ2353-4014, зенковка 16 ,сверло \downarrow 4,3 ГОСТ 10902-64. Мерительный инструмент - штангенциркуль, шаблоны.

Операция 490

Резьбонарезная. Нарезать коническую резьбу. Приспособление - подставка от кондуктора. Режущий инструмент - К1/16 УГ2680-4008. Мерительный инструмент - резьбовые пробки К1/16.

Операция 500

Резьбонарезная. Нарезать резьбу. Приспособление - подставка цеховая, подставка от кондуктора. Режущий инструмент - метчик М8х0,8-6132-0003; М3х0,5-6132-0003; М4х0,7-6132-0003. Мерительный инструмент - резьбовые пробки.

Операция 510.

Слесарная. Верстак. Снять все заусенцы, оформить радиусы, шлифовать радиус, шлифовать фаску. Режущий инструмент - напильник ГОСТ 1465-80, шабер цеховой, шкурка. Мерительный инструмент - радиусомер ГОСТ 4126-66, шаблон.

Операция 520.

Контрольная. Визуальный контроль, контроль пробками.

Операция 530.

Пресс ручной. Запрессовать втулку. Охладить втулки и запрессовать в корпус щита.

Операция 540

Токарная, Обрабатывающий центр ГПМ 500. Окончательная обработка. Подрезать торец, обточить диаметр и подрезать торец, снять фаску, притупить острые кромки. Деталь крепится в планшайбе УГ7122-4306. Режущий инструмент - резец УГ2100-4003, шабер. Мерительный инструмент - скоба 210h6, шаблоны.

Операция 550

Токарная Обрабатывающий центр ГПМ 500. Окончательная обработка втулки. Расточить диаметр до 61,8, подрезать торец, шлифовать диаметр 62 путем выхаживания до прекращения искрения. Деталь крепится в планшайбе УГ 7112-4494/1. Режущий инструмент - резец УГ 2141-0059, шлифовальный круг ПП40х16х40Э25СМ1К8 ГОСТ 4785-64. Мерительный инструмент - нутромер индикаторный ГОСТ868-63, кольцо установочное 62, шаблоны.

Операция 560

Сверлильная. Зенковать последовательно отверстия. Приспособление - подставка цеховая. Режущий инструмент - сверло 7,2 ГОСТ 10902-77, $\phi = 90$.

Операция 570

Токарная Обрабатывающий центр ГПМ 500. Довести $\square 62G6^{(+0,029}_{+0,010)}$. Режущий инструмент - притир УГ2854-4086, штихмасс $62G6^{(+0,029}_{+0,010)}$, фаскомер, нутромер индикаторный ГОСТ868-63, кольцо установочное 62, индикатор 0,002 ГОСТ 577-68.

Операция 580

Слесарная. Снять все заусенцы. Режущий инструмент - напильник, шабер.

Операция 590.

Контрольная. Контрольный стол. Визуальный контроль. Мерительный инструмент - пробки, штихмасс, шаблоны, калибрами, штангенциркуль, индикатор.

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

В таблице 2.1 можно увидеть результаты идентификации опасных и вредных производственных факторов при выполнении технологического процесса производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА" [4].

Таблица 2.1 – Результаты идентификации опасных и вредных производственных факторов при выполнении технологического процесса производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА"

Технологический процесс производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА"			
Наименование операции	Наименование оборудования	Деталь	Опасный и вредный производственный фактор
1	2	3	4
Операция 310 Токарная	Вертикально-сверлильный 2Н125; Многоцелевой станок ВМ 12-250; Обрабатывающий центр ГПМ 500; Контрольный стол.	Щит	«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]; «острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях
Операция 320 Токарная			
Операция 330 Токарная			
Операция 340 Сверлильная			
Операция 350 Фрезерная			
Операция 360 Фрезерная			
Операция 370 Фрезерная			
Операция 380 Фрезерная			
Операция 390 Фрезерная			
Операция 400			

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Фрезерная Операция 410			<p>заготовок» [4]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [4]. «Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: раздражающие» [4]. «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]. «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [4]; «динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [4].</p>
Фрезерная Операция 420			
Фрезерная Операция 430			
Фрезерная Операция 440			
Сверлильная Операция 450			
Сверлильная Операция 460			
Сверлильная Операция 470			
Сверлильная Операция 480			
Зенкование и цекование Операция 490			
Резьбонарезная Операция 500			
Резьбонарезная Операция 510			
Слесарная Операция 520			
Контрольная Операция 530			
Пресс ручной Операция 540			
Токарная Операция 550			
Токарная Операция 560			
Сверлильная Операция 570			
Токарная Операция 580			
Слесарная Операция 590			
Контрольная			

2.4 Анализ средств защиты работающих

Оператору станков с ЧПУ положено получить, и он обязан применять [6,7,9]:

- 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 маслбензостойкие импортные;
- паста защитная для рук AIRO-EKSTRA по ТУТУ 302001-07.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

На ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области была проведена работа по мониторингу случаев травмирования за последние пять лет (см. рисунок 2.2 – 2.5) [8].

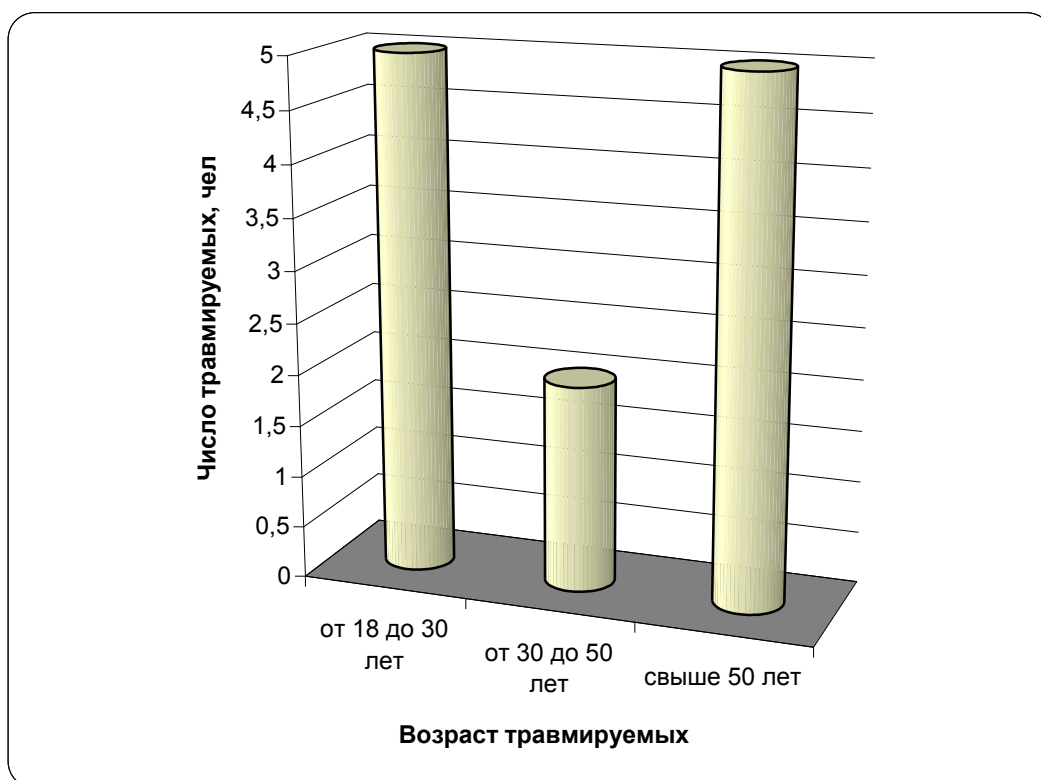


Рисунок 2.2 – Мониторинг случаев травмирования по возрасту

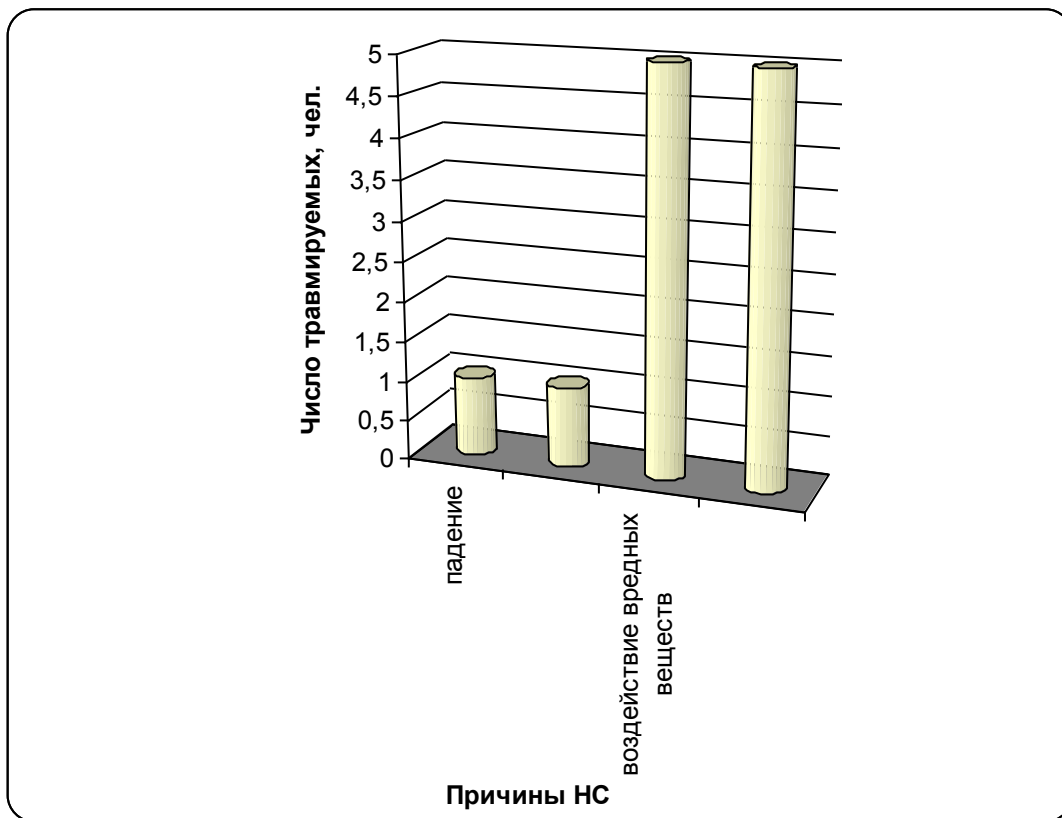


Рисунок 2.3 – Мониторинг случаев травмирования по причинам

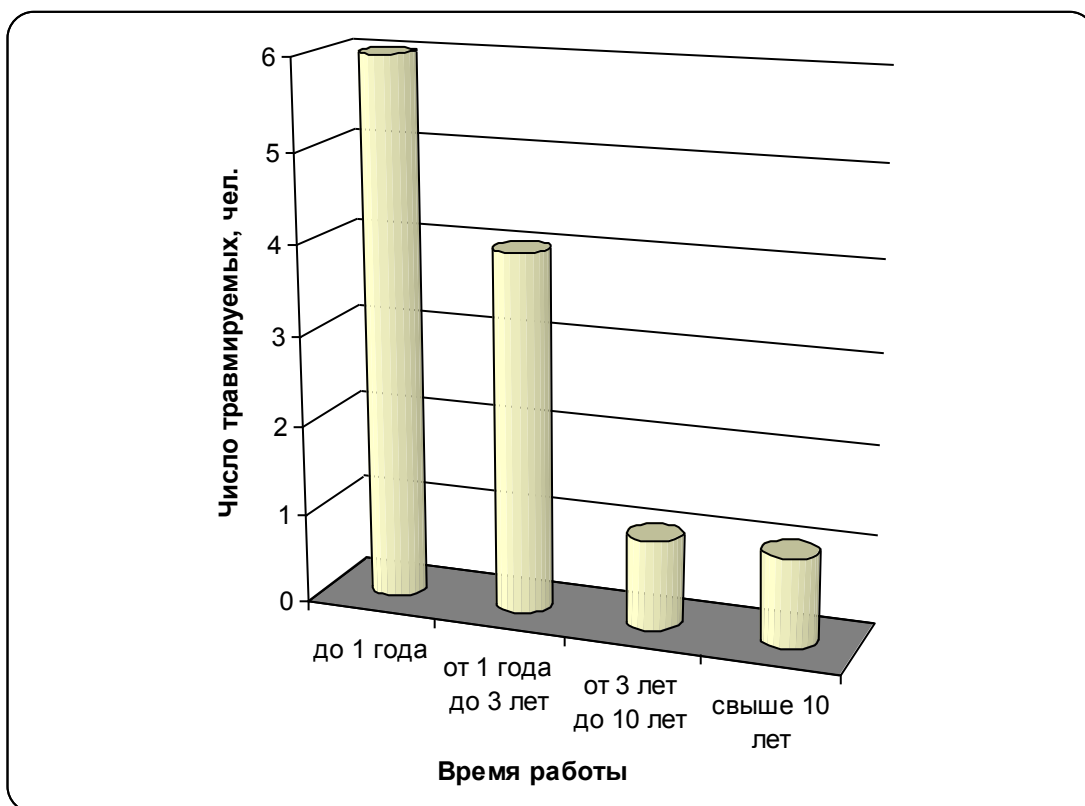


Рисунок 2.4 – Мониторинг случаев травмирования по времени работы

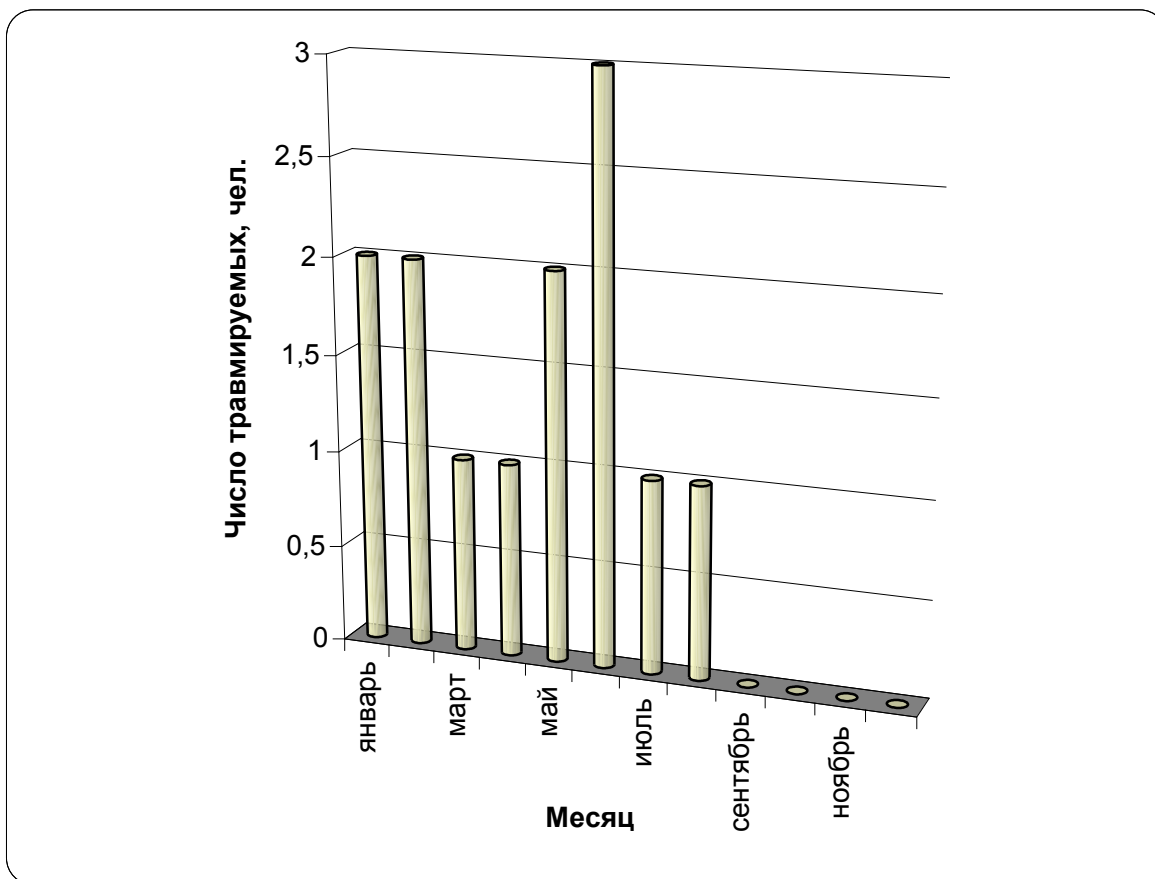


Рисунок 2.5 – Мониторинг случаев травмирования по месяцам

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

В таблице 3.1 показаны разработанные мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов при выполнении технологического процесса производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА" [1].

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда технологического процесса производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА"

Технологический процесс производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА"				
Наименование операции	Наименование оборудования	Деталь	Опасный и вредный производственный фактор	Мероприятия по улучшению условий труда технологического процесса производства кабеленесущих систем
1	2	3	4	5
Операция 310 Токарная	Вертикально-сверлильный 2Н125; Многоцелевой станок ВМ 12-250; Обработывающий центр ГПМ 500; Контрольный стол.	Щит	«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	Замена устаревшего и опасного оборудования на современное и безопасное
Операция 320 Токарная				
Операция 330 Токарная				
Операция 340 Токарная				
Операция 340 Сверлильная				
Операция 350 Фрезерная				
Операция 360 Фрезерная				
Операция 370 Фрезерная				
Операция 380 Фрезерная				
Операция 390 Фрезерная				
Операция 400 Фрезерная				
Операция 410 Фрезерная				

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
<p>Операция 420 Фрезерная Операция 430 Фрезерная Операция 440 Сверлильная</p>			<p>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 (обморожения) тканей организма человека» [4]. «Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: раздражающие» [4]. «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]. «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [4]; «динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [4].</p>	

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Рассмотрев технологический процесс производства кабеленесущих систем ОАО "ЛОЗ-СЗМА" на примере несущей детали щит, выявлены слабые места с точки зрения безопасности производства работ. Первым слабым местом является организация технологического процесса, а именно слишком большое число операций с повышенной монотонностью труда на устаревшем оборудовании. Вторым слабым местом является применение на некоторых операциях зажимного и контрольного приспособлений, допускающих вырыв заготовок, что является недопустимым.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В разрабатываемом проекте предлагается внедрить существенные изменения по сравнению с базовым технологическим процессом. Сокращаем количество операций путем концентрации на более производительном оборудовании (станки с ЧПУ). Также изменяем процесс получения заготовки, переходим на литье под давлением с заливкой втулки под подшипник. Вследствие чего из разрабатываемого технологического процесса выпадают такие операции как охлаждение втулки, запрессовка втулки, растачивание отверстия под запрессовку втулки, сокращение операции сверления за счет применения комбинированного инструмента, исключение нескольких токарных и сверлильных операций за счет концентрации на станке с ЧПУ [5]. Это дает существенный экономический эффект и позволяет повысить заработную плату производственных рабочих, применить дорогие станки с ЧПУ без ущерба для себестоимости [11]. А также повысит безопасность технологического процесса.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Операция 010

Токарная. Обработывающий центр ГПМ 500. Подрезка и растачивание диаметра. Заготовка крепится в трех кулачковом патроне ГОСТ 2675-71.

Режущий инструмент - резец. Контрольный инструмент - шаблон, скоба, штангенциркуль ШЦ-125-0,05 ГОСТ 166-89.

Операция 020

Токарная. Производится подрезка торца и растачивание диаметра. Заготовка крепится в планшайбе. Режущий инструмент - резец ГОСТ 18877-73. Контрольный инструмент - шаблон, штихмасс.

На двух операциях 05 и 010 ведется подготовка баз для всей последующей обработки детали.

Операция 030

Программная №1. На данной операции производится сверление, зенкование отверстий комбинированным инструментом и нарезание резьбы. Заготовка крепится в кондукторе. Режущий инструмент - сверло-зенковка, метчик. Контрольный инструмент - пробки, калибр, штихмасс, резьбовые пробки, штангенциркуль ШЦ-125-0,05 ГОСТ 166-89. Обработка ведется на многоцелевом полуавтомате ВМ 12 500.

Операция 040

Программная №2. На данной операции производится сверление, зенкование, цекование, развертывание отверстий и нарезание резьбы. Заготовка крепится в кондукторе. Режущий инструмент - сверло, развертка, цековка, метчик. Контрольный инструмент - пробки, калибр, штихмасс, штангенциркуль ШЦ-125-0,05 ГОСТ 166-89, резьбовые пробки. Обработка ведется на обрабатывающем центре ГПМ 500.

Операция 050

Комбинированная с ЧПУ. На данной операции производится сверление, зенкование, отверстий и нарезание резьбы. Заготовка крепится в приспособлении. Режущий инструмент - сверло, развертка, зенковка, метчики. Контрольный инструмент - пробки, калибр. Обработка ведется на обрабатывающем центре ГПМ 500.

Операция 060

Сверлильная. На данной операции производится сверление отверстия под коническую резьбу, развертка и нарезание конической резьбы. Деталь крепится в кондукторе. Режущий инструмент - сверло, развертка, метчик. Контрольный инструмент - шаблон и пробки. Обработка ведется на вертикально-сверлильном станке 2Н125.

Операция 070

Сверлильная. На данной операции производится зенкование отверстий. Деталь крепится на подставке. Режущий инструмент - сверло. Обработка ведется на вертикально-сверлильном станке 2Н125.

Операция 080

Токарная. Производится подрезка торца, точение диаметра и снятие фаски. Заготовка крепится в планшайбе. Режущий инструмент - резец. Контрольный инструмент - шаблоны, скоба. Деталь обрабатывается на обрабатывающем центре ГПМ 500.

Операция 090

Токарная. Производится растачивание и шлифование диаметра, подрезка торца. Заготовка крепится в планшайбе. Режущий инструмент - резец, круг шлифовальный ГОСТ 4785-64. Контрольный инструмент - шаблон, кольцо установочное, нутромер индикаторный ГОСТ 868-63. Деталь обрабатывается на обрабатывающем центре ГПМ 500.

Операция 100

Токарная. Производится доводка диаметра. Заготовка крепится в планшайбе. Инструмент - притир. Контрольный инструмент - измерительное устройство, кольцо установочное. Обработка ведется на обрабатывающем центре ГПМ 500.

Операция 110

Слесарная. Снимаются заусенцы и притупляются острые кромки. Режущий инструмент - набор напильников, шабер. Операция производится на слесарном верстаке.

Операция 120

Контрольная. Проверяются качество механической обработки и литья. Контрольный инструмент - пробка, кольцо установочное, штихмасс, калибры, резьбовые пробки, калибры симметрии.

Проектирование и расчет станочного приспособления, силовой расчет.

Рассчитаем и сконструируем планшайбу с гидроприводом для токарной обработки. Обработка ведется на обрабатывающем центре ГПМ 500. В этом станке уже имеется встроенный гидроцилиндр, который имеет ряд преимуществ перед другими приводами [5]:

Развитие большего усилия зажима при сравнительно небольших размерах цилиндра;

Обеспечение постоянной зажимающей силы;

Не требуются специальные усилители зажимной силы, что значительно упрощает конструкцию приспособления.

Работа планшайбы состоит в том, что заготовка прижимается к плите тремя байонетными зажимами, с максимальным усилием 15000 Н., обеспечиваемым гидроцилиндром станка.

Байонетные зажимы на планшайбе располагаются под углом 120 градусов, и их работа заключается в том, что при движении штока влево, он передает усилие на крестовину, крестовина в свою очередь скреплена штифтом с серьгой, на которую насажен Г-образный байонетный зажим. Серьга имеет резьбу, на нее накручиваются гайки, прижимающие зажим к ступени серьги, что обеспечивает неподвижность зажима в осевом направлении. При движении штока влево зажимы разворачиваются против часовой стрелки на угол 90 градусов и вместе с серьгой перемещаются влево, зажимая деталь. При перемещении штока в противоположную сторону процесс повторяется в обратном порядке, т.е. зажимы поворачиваются на угол 90 градусов по часовой стрелке, одновременно перемещаясь вправо на расстояние, заданное штоком, освобождая деталь [5].

Применение планшайбы гарантирует [5]:

Надежную установку и крепление обрабатываемой детали;

Повышение точности обработки;
Облегчение условий труда рабочего;
Безопасность работы.

Время срабатывания данной планшайбы около одной секунды, что сокращает вспомогательное время на зажим (разжим) заготовки, а также с применением в данной планшайбе байонетных зажимов отпадает необходимость участия рабочего в откидывании зажимов, так как зажимы теперь не откидываются, а разворачиваются под углом 90 градусов и в течение одной секунды освобождают деталь. Рабочему остается только поддерживать деталь во время ее отжима и зажима [5].

Контрольное измерительное приспособление состоит из электронного датчика, установленного на кронштейне. Кронштейн закреплен на станке. Контроль ведется непосредственно на станке в перерывах между переходами. Проектируемое контрольное приспособление сортирует детали по размерам на три группы: годен, брак мал, брак велик [5].

Действие датчика основано на изменении характеристик электрического тока или фиксации вырабатываемого сигнала о состоянии размера измеряемой детали. Первичный электроконтактный преобразователь (датчик электроконтактный двухпредельный) имеет стержень 2 с наконечником 1, движения которых передается рычагу 5 с двумя подвижными контактами. Рычаг катается на опоре 6. Над подвижными контактами установлены два переставных контакта 3 с микроскопическими барабанами 4 со шкалами, по которым отсчитываются величина выполненной перестановки. При перемещении стержня 2 в зависимости от размера измеряемой детали качается рычаг 5 и размыкание левого (от наблюдателя) контакта дает сигнал о наличии наименьшего предельного отклонения размера у проходящей контроль детали, а замыкание правого контакта – сигнал о превышении наибольшего предельного у следующей измеряемой детали. Такие электроконтактные двухпредельные датчики могут широко применяться в массовом и крупносерийном производстве [5].

5 Охрана труда

В промышленном производстве большое значение имеют мероприятия по созданию благоприятных условий труда и предупреждению профессиональных и простудных заболеваний, которые появляются в результате неблагоприятных окружающих условий: шум, вибрация, температура, влажность [17]. На рассматриваемом участке заложены общие санитарно-гигиенические требования согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Работа на участке относится к категории ПБ. Микроклимат на участке создается из следующих показателей, которые приведены в таблице 5.1.

Для поддержания в зимнее время соответствующей температуры в помещениях рассматриваемого участка имеется водяное отопление, подключенное к заводской магистрали. Для удаления нагретого воздуха из помещения и подачи в него свежего воздуха на участке применяется естественная вентиляция. Также применяется механическая приточная вентиляция, в помещение нагнетается вентилятором свежий воздух, вытяжение осуществляется естественным путем. Одним из факторов, соответствующих росту производительности труда и предупреждению травматизма на производстве является хорошее освещение рабочих мест [17].

Естественная освещенность осуществляется через боковые проемы в наружных стенах. На участке применяется система комбинированного освещения, т.е. сочетание общего и местного освещения.

Общее освещение осуществляется светильниками с лампами дневного света, установленными в верхней части помещения.

Согласно СНиП II 4-79 при III разряде работ норма освещенности рабочих поверхностей в производственном помещении соответствует 500 лк.

Местное освещение осуществляется непосредственно на станках. На производительность труда рабочего также отрицательно влияет шум, создаваемый станками в процессе производства. Для смазки отдельных частей станка и охлаждения детали в процессе резания применяется промышленное

масло. Для защиты рабочего от попадания масла на станке устанавливается ограждение со смотровым окном.

На участке обрабатываются детали из сплава АК7ч ГОСТ 1583-89 , при его обработке мощность резания небольшая, станок при работе не испытывает каких-либо напряжений. В соответствии с этим на станке вибрация не создается.

На участке работают также контролеры. Их рабочие места отделены от станков звукопоглощающей перегородкой для создания благоприятных условий труда.

Вопросы обеспечения безопасности труда возникают при любом технологическом процессе. Расположение оборудования на участке спланировано по методу поточного производства. Рабочие места станочников планируются и проектируются с учетом досягаемости на основе научных данных исследований в области эстетики.

Опасные зоны вокруг вращающихся частей машин и частей, проводящих электрический ток, имеют ограждения или закрыты, электрическое оборудование заземлено.

Для защиты рабочего от стружки в станках предусмотрено ограждение зоны резания со смотровым окном, которое полностью закрывает зону обработки.

Для хранения заготовок на участке предусмотрены специальные места. Стружка от рабочих мест удаляется шнековым транспортером. Который полностью автоматизирует процесс перемещения стружки неизбежно возникающей при обработке металла резанием в накопитель, где она прессуется в компактные брикеты и отправляется на вторичную переработку.

На механическом участке размещается следующее оборудование:

Токарные;

Сверлильные станки с ЧПУ;

Столы, верстаки для слесарей.

Все оборудование размещено по ходу технологического процесса. Проходы обозначены красной краской. В цехе находится противопожарный щит.

«Удаление стружки является одним из самых сложных и часто трудноразрешимых вопросов при проектировании технологической линии. Прежде всего, необходимо стремиться к уменьшению количества стружки возникающей при обработке, к получению раздробленной стружки» [30].

«Для удаления стружки из рабочей зоны можно использовать различные транспортные механизмы. В зависимости от условий находят место три системы транспортирования стружки:

1 Транспортирование стружки в контейнерах, когда с отдельных станков через окна в станине стружка высыпается в соответствующую емкость.

2 Транспортирование стружки транспортерами, проходящими вне линии и имеющие подводящие конвейеры от отдельных станков.

3 Транспортирование стружки транспортерами, встроенными в линию или проходящими под ней в специальной яме, тоннеле» [31].

«Очень часто в качестве транспортных средств применяются конвейеры различных типов – ленточные, скребковые, шнековые, вибрационные» [32].

Широкое применение находят ленточные транспортеры, у которых лента изготавливается из хлопчатобумажной ткани. Шнековые транспортеры являются более совершенными и эффективными по сравнению с вышеперечисленными. Выбираем исходя из перечисленных шнековый транспортер (с одним шнеком), и размещаем механизм транспортирования ниже уровня пола.

В производственных условиях всегда имеет место комплекс звуков различной интенсивности и частоты, находящимися в беспорядочном сочетании, которое принято называть шумом. Источником шума в производственных условиях являются твердые, жидкие и газообразные тела.

Механические колебания в области дозвуковых и частично звуковых частот носят название вибрации. Вибрация отрицательно сказывается на организме человека, как и шум. Вибрация оказывает опасные действия, как на

отдельные органы тела, так и на весь организм в целом, вызывая вибрационную болезнь. У рабочего появляется усталость, сонливость, головокружение и др.

Для уменьшения воздействия шума и вибраций применяют защитные устройства. Для уменьшения распространения вибрации и шума по материалу конструкции применяем виброизолирующие прокладки и вибропоглощающие устройства. Наиболее эффективными средствами борьбы с шумом являются звукоизолирующие устройства.

Задачей вентиляции является обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственных помещениях. На участке применяем вентиляцию:

По источнику побуждения - искусственную и естественную;

В зоне действия - общеобменную;

По назначению - приточную.

Целью отопления является поддержание заданной температуры воздуха. Для участка применяем водяную систему отопления и воздушную. Воздушная - состоит в подаче теплого воздуха нагретого на калориферах, которые устанавливаются на колонках на высоте от 3 до 4 метров.

В таблице 5.1 показаны разработанные оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственных помещений [21].

Таблица 5.1 - Оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Период работы	Категория работ	Температура воздуха, С°					Относительная влажность воздуха,%		Скорость движения воздуха, м/с	
		Оптимальная	Допустимая				Оптимальная	Допустимая, не более	Оптимальная не более	Допустимая
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных					
Холодный	Оператор, слесарь	21...23	24	25	20	17	40...60	75	0,2	0,3
	Сверловщик, токарь	17...19	21	23	15	13				
Теплый	Оператор, слесарь	22...24	28	30	21	19	40...60	60 (при 27°С)	0,2	0,1...0,3
	Сверловщик, токарь	20...22	27	29	16	15		70 (при 25°С)		

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Безопасность на операциях по уборке металлических отходов.

Специальное ограждение обеспечивает безопасность зоны резания. Подвижный экран состоит из каретки и рамки, находящейся между рабочим и зоной резания станка, в рамку вставлено закаленное стекло, которое при разбивании дает мелкие не острые осколки, не наносящие травм. При уборке стружки рабочий щеткой сметает стружку со всех выступающих частей станка в поддон. В поддоне станка установлен шнековый транспортер, который перемещает стружку в специальную мульду, закрывающуюся крышкой. Далее стружка попадает в стружкоприемник, где брикетируется и отправляется на вторичную переработку [14,15].

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

Для охраны окружающей среды на участке применяем пылеуловители. На участке вредное воздействие на организм производят пыль и туман от смазочно-охлаждающих жидкостей [16]. По ГОСТ 12.1.005-76 рассматриваемый участок относится к четвертому классу опасности - малоопасному. И поэтому дополнительных очистительных устройств на участке не требуется [3].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Пожаро- и взрывоопасность на рассматриваемом участке обеспечивается мерами пожарной профилактики и активной пожарной защитой. По СНиП II-2-80 участок относим к категории “Д”. “Д” – производство, в котором обрабатываются негорючие вещества и материалы в холодном состоянии [18]. В здании предусмотрен план эвакуации людей в аварийной ситуации. Такие конструкции участка по СНиП II-2-80 принимаем несгораемыми. Взрывоопасных установок на проектируемом участке нет. В соответствии с ГОСТ12.1.004-76 предотвращение пожара достигается главным образом предотвращением горючей среды. На участке допускается хранение легковоспламеняющихся жидкостей в размере суточной нормы [18].

Для сообщения о пожаре на участке имеется специальная сигнализация, также используется телефонная связь.

Пожар, т.е. процесс горения, устраняется путем прекращения доступа воздуха к горящему предмету [23].

Противопожарное водоснабжение обеспечивается устройством специального водопровода, объединенного с питьевым водопроводом, пожарные рукава присоединяются к гидрантам, которые устанавливаются на расстоянии не более 100 м. от производственного помещения. На участке предусмотрены пожарные краны и щит с пожарным инвентарем [19,24].

В соответствии с ГОСТ 12.4.009-75 на участке установлены огнетушители ОХВП-10, предназначенные для тушения дерева и т.п. Так как на участке применяем электрооборудование, то мы должны применять углекислотные, непроводящие тока огнетушители ОУ-5, по два на каждом участке [20,25].

Мероприятия по защите оборудования от оружия массового поражения.

Ядерное оружие так же как химическое и бактериологическое относится к средствам массового поражения, но обладает по сравнению с ним более сильным поражающим действием. К ядерному или атомному оружию

относятся ракеты, торпеды, авиационные бомбы и артиллерийские снаряды с зарядом, действующим на основе ядерной реакции [26-29].

Ядерные взрывы существенно отличаются от взрывов обычных боеприпасов не только большей силой, но и характером поражающего действия. По пути своего движения ударная волна разрушает здания и сооружения или наносит им различные повреждения. Степень разрушения зависит не только от силы ударной волны, но также от их конструкции и прочности материала. Меньшим разрушениям подвергаются малоэтажные каменные и железобетонные сооружения. Наибольшей устойчивостью обладают сооружения, заглубленные в землю. Особенностью ударной волны является ее способность затекать в закрытые помещения через окна, двери, небольшие отверстия и щели. Проникнув в помещение, ударная волна поражает находящихся в них людей, разрушает перегородки и оборудование внутри здания [22].

Препятствием распространению ударной волны могут служить возвышенности и различные массивные преграды.

Меры защиты производственного и технологического оборудования заключаются в следующем. Анализируются данные о механическом парке оборудования, в том числе металлорежущего и прочего, разграничивают его на технологическое и вспомогательное, а также по признакам автоматизации. Детально изучается где установлено оборудование, условия и возможность его обновления, состояние ремонтной базы и наличие запасных узлов и деталей. Мероприятия, направленные на повышение устойчивости оборудования, предусматривают: замену устаревшего оборудования новейшим автоматическим, сокращение типа деталей для ремонта, разработку документации по защите универсального и особо ценного оборудования, т.е. установку в помещении подвального типа, установку на специальные виброгасящие подушки. Необходимо произвести мероприятия по остановке оборудования после повреждения электрической сети и подключение к аварийной станции [33].

Изучается технологический процесс, уточняется взаимозаменяемость цехов завода и их значимость в непрерывном процессе производства завода. Определяются жизненно важные цеха и участки, которые в случае выхода из строя заменить нельзя, а также цеха и участки, дублирующие и работающие по однотипной технологии [34].

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе рассчитаем экономическую эффективность по внедрению специальных приспособлений [1].

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

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
Внедрение специальных приспособлений	Мероприятия по охране труда	02 апреля 2018	шт.	1	250 000	20 000	0	0	50 000

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

Таблица 8.2 – Значения 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	121	122	125
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

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями	T	дн	26	24	22
Значение суммы по обеспечению страхованию	O	руб	90000	88000	85000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2989117	3243161	3662762
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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{779008} = 0,13,$$

где O – показатель суммы по обеспечению страхованию;

V – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр}, \quad (8.2)$$

$$V = 3895040 \times 0,2 = 779008,$$

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

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

$$V_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$V_{стр} = \frac{6 \times 1000}{68} = 88.2$$

где K - случаи, признанные страховыми;

N - среднесписочная численность работающих (чел.);

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

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

$$C_{стр} = \frac{122}{6} = 20.3,$$

где T – значение числа дней временной нетрудоспособности;

S – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

$$q1 = (6 - 3) / 6 = 0,5,$$

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:

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

$$q2 = 16 / 16 = 1,$$

где $q21$ - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q22 - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Размер надбавки рассчитывается по формуле:

$$P \% = a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}} / 3 - 1 \times 1 - q1 \times 1 - q2 \times 100, \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 51\%.$$

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 ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.8)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.},$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий;

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{28,57}{44,12} \times 100 = 35,2,$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$ – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{ис}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_{\bar{b}} = \frac{Ч_{нс} \bar{b} \times 1000}{ССЧ\bar{b}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12,$$

$$K_{\bar{n}} = \frac{Ч_{нс} \bar{n} \times 1000}{ССЧ\bar{n}} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,57,$$

где $Ч_{нс}$ – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма ΔK_T :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{b}}} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{10}{13.3} \times 100 = 25,0,$$

где $K_T^{\bar{b}}$ – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

K_T^n – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.12)$$

$$K_m \bar{n} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 20 / 2 = 10,$$

$$K_m \bar{b} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 40 / 3 = 13.3,$$

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

$D_{нс}$ – число дней нетрудоспособности.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$BUT_{\bar{b}} = \frac{100 \times / 40}{68} = 58,8,$$

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

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

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - BUT, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{факт}^{\bar{b}} = 249 - 58,82 = 190,2,$$

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

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\bar{b}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 220,43 - 190,18 = 30,3.$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_c = \frac{BUT^{\bar{b}} - BUT^n}{\Phi_{факт}^{\bar{b}}} \times \mathcal{C}_i^{\bar{b}}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_c = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 6 = 0,95.$$

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

Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{b}} - Mz^n, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_c = 135057,69 - 57988,22 = 77069,47.$$

Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$Mz = BUT \times ЗПЛ_{\bar{дн}} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mz^{\bar{b}} = 80,9 \times 1112,96 \times 1,5 = 135057,69,$$

$$Mz^n = 35,7 \times 1082,88 \times 1,5 = 57988,22.$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{уч}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}} / 100), \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{н}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88.$$

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{н}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}}, \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 4 \times 277127,04 - 4 \times 269637,12 = 29959,68.$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} = 1112,96 \times 249 = 277127,04,$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}} = 1082,88 \times 249 = 269637,12.$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{н}}) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%), \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_T = (2217016,32 - 1078548,48) \times (1 + 10\% / 100\%) = 1252314,6,$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \mathcal{C}_i, \quad (8.23)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = 277127,04 \times 8 = 2217016,32,$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{н}} = 269637,12 \times 4 = 1078548,48.$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times H_{\text{осн}}) / 100, \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (1252314,14 \times 62 \times 26,4\%) / 100 = 330611,06 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i \quad (8.25)$$

Значение показателя хозрасчетного экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_2 = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 330611,06 = 1689954,81.$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_2, \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 282000 / 1689954,81 = 0,16.$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}, \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,16 = 6,25.$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$\Pi_{пр} = \frac{t_{ум}^{\bar{}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{}}} \times 100\%, \quad (8.29)$$

$$\Pi_{пр} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \times 100\% = 63,$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл}, \quad (8.30)$$

$$t_{ум}^{\bar{}} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{ мин.}$$

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

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

$$\Pi_{пр} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\bar{}} - \mathcal{E}_q}, \quad (8.31)$$

$$\Pi_{пр} = \frac{2,15 \times 100}{68 - 2,15} = 3,26.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы осуществлена безопасность технологического процесса производства кабеленесущих систем на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В первом разделе дана характеристика производства кабеленесущих систем на примере ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

Второй раздел бакалаврской работы является технологическим, в нем описан технологический процесс производства кабеленесущих систем, описания возникающих при этом технологическом процессе опасных и вредных производственных факторов и анализа травматизма рассматриваемого цеха.

В научно-исследовательском разделе проведена разработка комплекса специальных байонетных зажимов, которые окажут положительную динамику в уменьшении случаев травмирования операторов станков с ЧПУ.

Следующий раздел содержит разработку регламентированных процедур по охране труда в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В шестом разделе приведено описание плана мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В седьмом разделе сделан анализ возможных аварийных ситуаций на примере в ОАО "ЛОЗ-СЗМА" п. Лукаши Ленинградской области.

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2 Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017 [Текст]. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 15 с.

3 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.

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

5 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.

6 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.

7 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.

8 Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : электрон. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6168> (дата обращения: 26.04.2018).

9 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.

10 Загородников, А. Н. Управление общественными связями в бизнесе [Текст]: учебник для вузов / А. Н. Загородников. – М.: Крокус, 2013. – 268 с.

11 Шишмарев, Ю. В. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учеб. пособие / Ю. В. Шишмарев. – М.: Академия, 2005. – 352 с.

12 Алексанин, С. А. Перспективы развития технологии и рынка приводных решений: куда движется привод [Текст] / С. А. Алексанин // Современные технологии управления. – 2013. - № 11 (35). – С. 23-29.

13 Колпаков, А. С. Перспективы развития электропривода [Текст] / А. С. Колпаков // Силовая электроника. – 2004. – №1. – С. 12-18.

14 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.

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

16 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.

17 Данилина, Н. Е. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : электрон. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3730> (дата обращения: 26.04.2018).

18 Собоурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия [Текст]: Курс пожарно-технического минимума : учеб.-справ. пособие / С. В. Собоурь. - 17-е

изд., перераб. - Москва : ПожКнига, 2017. - 479 с. : ил. - ISBN 978-5-98629-079-9.

19 Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : электрон. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6169> (дата обращения: 25.04.2018).

20 Степаненко, А. В. Пожарная безопасность объектов [Электронный ресурс] : электрон. 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 – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6188> (дата обращения: 20.04.2018).

21 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

22 Рашоян, И. И. Устойчивость объектов при пожаре [Текст] : электрон. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3340> (дата обращения: 25.04.2018).

23 Горина, Л. Н. Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности [Электронный ресурс] : электрон. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3405> (дата обращения: 21.04.2018).

24 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.

25 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.

26 Айзман, Р. И. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] : учеб. пособие / Р. И. Айзман, Н. С. Шуленина, В. М. Ширшова ; [науч. ред. А. Я. Тернер]. - [3-е изд., стер.]. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 247 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-02005-7

27 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

28 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

29 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

30 Joint Service Safety Regulations for The Storage and Handling of Fuels & Lubricants Ministry of Defence UK [Text]. – Joint Service Publication. JSP 317, 5th Edition, October 2011. – 440 p.

31 Ridley John and Channing John. Safety at Work Seventh Edition [Text] / John Ridley, John Channing. – Publication Date: November 30, 2007 by Elsevier/Butterworth-Heinemann. – 1055 p.

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

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

34 Koradecka Danuta. Handbook of Occupational Safety and Health [Text] / Danuta Koradecka. - CRC Press, 2010. — 662 p.