

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса штамповки деталей кузова
автомобиля в цехе №1 прессового производства ОАО «АВТОВАЗ»

Студент(ка)	<u>Р.В. Ревякин</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>И.В. Резникова</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормоконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	_____

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Ревякин Руслан Владимирович

1. Тема: Безопасность технологического процесса штамповки деталей кузова автомобиля в цехе №1 пресового производства ОАО «АВТОВАЗ».

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:
1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
 6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.
 7. Дата выдачи задания « 17 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Резникова И.В.

(И.О. Фамилия)

Ревякин Р.В.

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Институт машиностроения
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Ревякина Руслана Владимировича
по теме Безопасность технологического процесса штамповки деталей кузова
автомобиля в цехе №1 пресового производства ОАО «АВТОВАЗ».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	

5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техно-сферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Резникова И.В.

(И.О. Фамилия)

Ревякин Р.В.

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Цель работы - обеспечение безопасности технологического процесса штамповки деталей кузова автомобиля в цехе прессового производства. Задачей являлось разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению травматизма в цехе №1 прессового производства ОАО «АВТОВАЗ».

В первом разделе описано месторасположение прессового производства ОАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в прессовом производстве, технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности в прессовом производстве. Описано предлагаемое изменение, включающее установку конвейера, обеспечивающего исключение контакта рабочего с элементами пресса при загрузке и разгрузке деталей.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда в прессовом производстве ОАО «АВТОВАЗ».

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, для снижения воздействия на окружающую среду предложено применить способ очистки оборотных вод с повышенным содержанием фосфатов от тяжелых металлов и их солей.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения конвейера для подачи в пресс заготовок.

Бакалаврская работа состоит из 88 страниц текста, 13 рисунков, 7 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	6
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования	8
2.2 Описание технологической схемы и процесса.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	15
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..	22
4 Научно-исследовательский раздел.....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обес- печения безопасности.....	23
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	25
4.4 Выбор технического решения.....	28
5 Охрана труда.....	40
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	48
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	48
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую сре-	

ду.....	51
6.3 Документированная процедура учета заборных и сточных вод.....	59
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	63
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.....	63
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	64
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	65
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	66
7.5 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	68
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению технологической безопасности.....	70
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	70
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	71
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	76
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	80
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Правовой основой охраны труда является совокупность государственных мероприятий, закрепленных в правовых нормах (законах и подзаконных актах) и осуществляемых в целях улучшения условий труда и быта людей, сокращения производственного травматизма, общих и профессиональных заболеваний.

Основу современного законодательства в области охраны труда составляют: конституция, трудовой кодекс, гражданский кодекс и другие нормативно правовые акты, в том числе технические нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения в области охраны труда.

Охрана труда - система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства.

В настоящее время рыночная экономика жестко определила новые условия для деятельности отечественных предприятий, организаций и фирм как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Международное сотрудничество предприятий и организаций невозможно без гармонизации национальных норм и правил по охране труда с международными.

Опасность травмирования работающих в кузнечно-прессовых цехах связана с видом операций, уровнем механизации, организации производства, конструктивным несовершенством кузнечно-прессового оборудования и др.

Значительные требования предъявляются к устройству и эксплуатации ударно-прессового оборудования; особенного внимания требуют пресса, работающие в тяжелых условиях переменной температуры и ударной импульсной нагрузки. Для окраски технологического оборудования рекомендуется применять зелено-голубой и кремовый цвета.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Адрес расположения предприятия: 445000, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе 36.

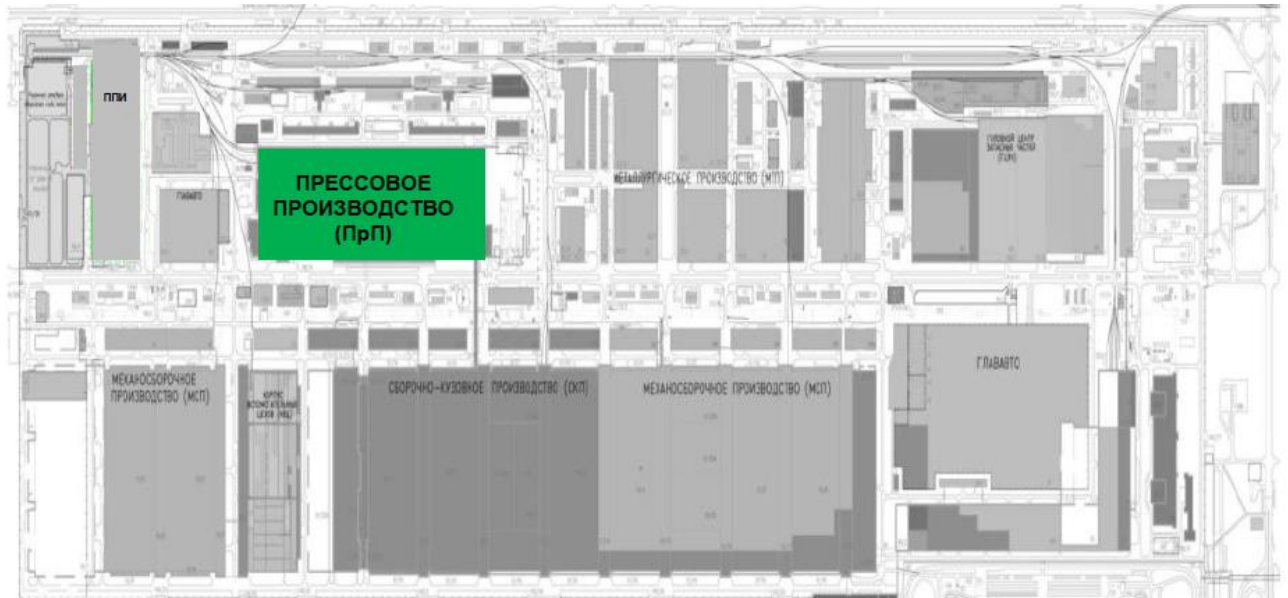


Рисунок 1.1 - Схема расположения прессового производства на территории ОАО «АВТОВАЗ»

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основная продукция:

- крупные кузовные детали в т.ч. лицевые кузова (панели боковин, крыш, дверей, капотов, багажников, крылья);
- детали каркаса кузова (усилители, балки, кронштейны, опоры, арки, лонжероны).

Суммарная мощность производства 822 000 машинокомплектов в год.

1.3 Технологическое оборудование

Производственные площади: 216960 кв.м.

Структура: количество осн. производств – 1; вспомогательных – 2.

Количество единиц прессового оборудования: 238 ед., в том числе:

- высокопроизводительная автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирмы Komatsu, состоящая из головного пресса усилием 2000 тонн и четырех прессов усилием 1000 тонн;

- шестипозиционная, трехкоординатная автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирмы Erfurt усилием 3200 тонн;

- автоматическая линия вырубки заготовок из рулона фирмы AIDA с механическими ножницами, устанавливаемыми на стол пресса и позволяющими осуществлять угловой рез. Усилие - 630 тонн;

- автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирм AIDA&ABB, состоящая из головного пресса усилием 2000 тонн и четырех прессов усилием 1000 тонн.

1.4 Виды выполняемых работ

На производстве выполняются работы:

- средняя и крупная кузовная штамповка;
- вырубка заготовок из рулона листового металла;
- мойка деталей;
- контроль качества;
- упаковка готовых изделий.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Размещение основного технологического оборудования соответствует требованиям нормативных документов [4-9].

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;

- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;

- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;

- безопасной эксплуатации средств механизации;

- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;

- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;

- площадей для размещения инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря.

На рис. 2.1 – план размещения производственного оборудования: 1 – ларь для штамповочной оснастки, 2 – огнетушитель углекислотный, 3 – стенд для

проверки геометрии, 4 – таль электрическая, 5 – стенд для проверки качества, 6 – устройство для проверки изделий, 7 – гидравлический пресс, 8 - гидравлический пресс, 9 – моечная машина, 10 – ванна охлаждения деталей, 11 – верстак слесарный, 12 – ванна для мойки заготовок, 13 – механический пресс, 14 – ящик с песком, 15 – формовочная машина, 16 – стеллаж для заготовок, 17 - вентиляционная установка, 18 – электрическая печь, 19 – круговой стол, 20 - пневматическая ковочная установка, 21 – вертикально – сверлильный станок.

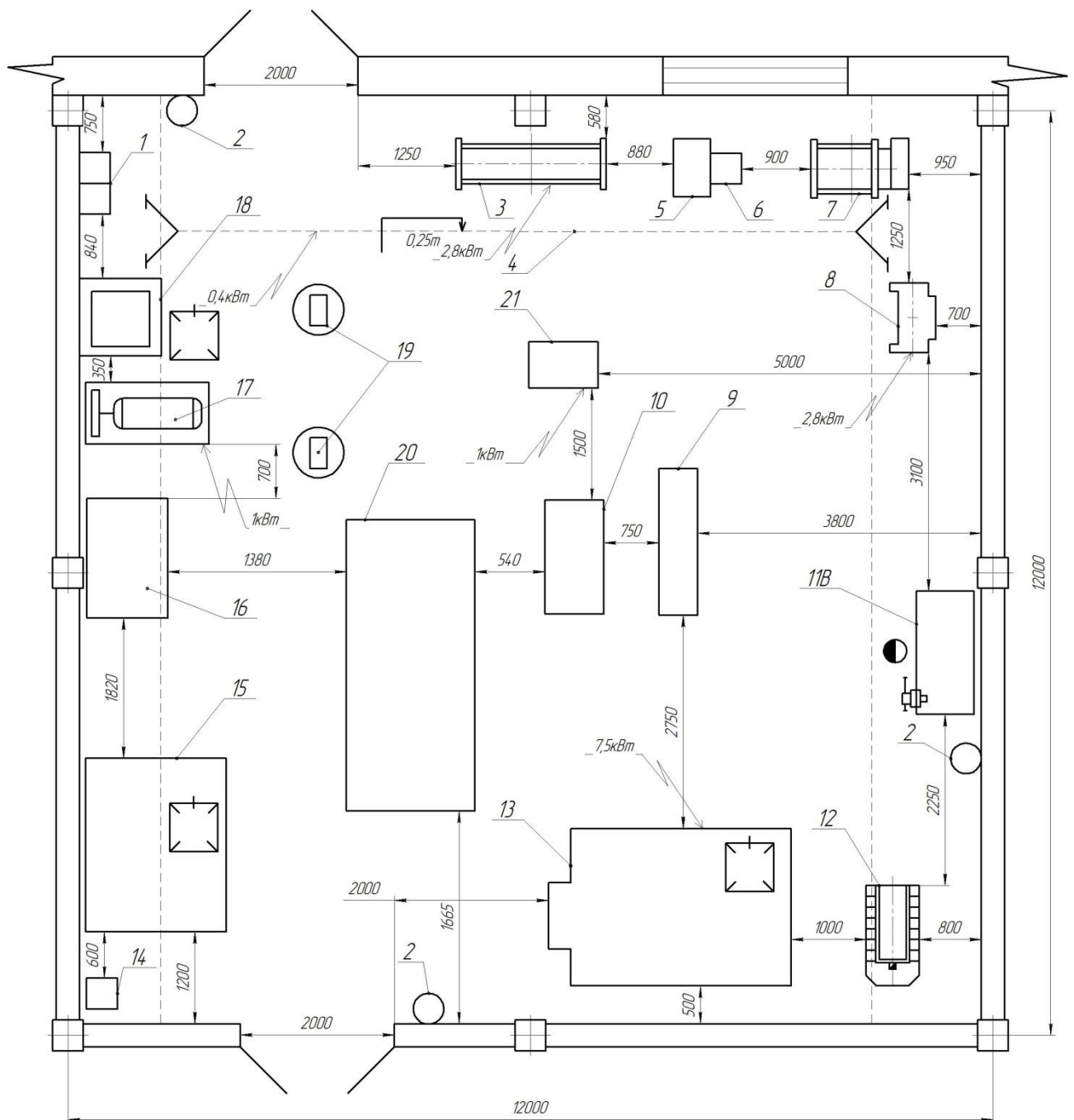


Рисунок 2.1 - План размещения производственного оборудования.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Листовой штамповкой получают разнообразные детали из различных сталей и сплавов, находящие широкое применение в авиационной, автомобильной, тракторной промышленности, производстве товаров широкого потребления и других отраслях народного хозяйства. Основным признаком листовой штамповки – неизменность толщины заготовки в ходе обработки. В качестве заготовки используют лист, ленту, полосу, фасонный профиль и т.д [1-3].

Различают толстолистовую и тонколистовую штамповку, причем к тонколистовой относят штамповку заготовок толщиной менее 4 мм. Тонколистовую штамповку, как правило, ведут в холодном состоянии, а при толщине листа более 10 мм применяют только горячую штамповку. Необходимо отметить, что штамповкой получают также изделия из листовых неметаллических материалов. Процесс листовой штамповки отличается высокой производительностью (до 40000 деталей в смену с одного штампа), легко поддается механизации и автоматизации, обеспечивает высокую точность размеров и хорошее качество поверхностей отштампованных деталей. Операции листовой штамповки делят на разделительные и формоизменяющие. К разделительным операциям относятся отрезка, вырубка и пробивка.

Отрезку чаще всего применяют для деления листа на полосы нужной ширины. Эту операцию производят на ножницах с параллельными и наклонными ножами (гильотинных) и дисковых.

Вырубка и пробивка – это процессы отделения части заготовки по замкнутому контуру. При вырубке отделяемая часть является изделием или заготовкой, а при пробивке отделяемая часть – это отход. Пробивкой получают отверстия. Технология обеих операций идентична: пуансон выдавливает отделяемую часть в отверстие матрицы. Рабочие кромки пуансона и матрицы заостряют, а зазор между пуансоном и отверстием матрицы обычно равен 5...10% от толщины заготовки.

К формоизменяющим операциям относятся гибка, вытяжка, обжим, отбортовка, формовка.

Гибка изменяет направление оси заготовки. При этом верхние слои заготовки сжимаются, а нижние – растягиваются. Нейтральный слой радиуса растяжению и сжатию не подвергается. Естественно, что с увеличением пластичности изгибаемого материала можно уменьшать радиус изгиба.

После окончания гибки вследствие упругой деформации (пружинения) изделие несколько распрямляется. Необходимую длину заготовки определяют, считая, что длина изделия по нейтральному слою равна длине заготовки.

Вытяжка – операция, при которой плоская заготовка превращается в полое изделие или полуфабрикат. Заготовка для тел вращения имеет форму диска и изготавливается обычно вырубкой.

Средняя часть заготовки, проталкиваемая пуансоном в отверстие матрицы, уменьшает по диаметру кольцевую часть (фланец), и край заготовки, таким образом, приближается к кромке отверстия матрицы. Операция заканчивается, когда вся заготовка проталкивается пуансоном через отверстие матрицы. Чтобы уменьшить вероятность разрыва заготовки от концентрации напряжений на кромке пуансона и матрицы, необходимо выдерживать следующие соотношения размеров:

Размеры заготовки определяют, приравнивая площади поверхности изделий и заготовки. Это допустимо, так как при вытяжке в среднем толщина листа остается постоянной (у доньшка толщина незначительно уменьшается, а по краям – несколько увеличивается). Ограничение коэффициента вытяжки не всегда позволяет получить изделие с заданным отношением высоты к диаметру за одну операцию вытяжки. Для этой цели проводят несколько операций вытяжки. Для каждой последующей вытяжки заготовкой служит полуфабрикат, полученный предыдущей вытяжкой. Диаметр полуфабриката уменьшается от вытяжки к вытяжке, а его длина увеличивается. Максимальный коэффициент вытяжки применяют при первой вытяжке.

Вытяжка может вызвать образование складок по длине штампуемого изделия (полуфабриката) вследствие тангенциального сжатия фланца. Складкообразование можно предотвратить, если прижать фланец к торцу матрицы.

Прижим может быть жестким и подвижным. Жесткий (неподвижный) прижим – это прижимное кольцо, устанавливаемое в штампе таким образом, чтобы зазор между ним и рабочим торцом матрицы был несколько больше толщины заготовки. Усилие подвижного прижима создается пружинами, резиновым вкладышем или сжатым воздухом. Холодная вытяжка, как и всякая операция холодной деформации, вызывает наклеп. Поэтому перед последующими вытяжками полуфабрикат подвергают отжигу, травлению, промывке и сушке. При вытяжке весьма важно снизить трение по рабочим поверхностям матрицы и прижимного кольца, чтобы уменьшить вероятность прорыва доньшка. Это достигается смазкой чистыми минеральными маслами, минеральными маслами с графитом, мелом или тальком, мыльными эмульсиями.

Иногда применяют вытяжку с утонением: зазор между пуансоном и матрицей устанавливают меньше толщины исходного листа, в результате толщина стенки полых деталей получается меньше толщины доньшка.

Отбортовка – операция, при которой из плоского участка заготовки с отверстием путем раздачи отверстия получают горловину (борт). Для малых отверстий применяют сферический или конический пуансон с радиусом закругления

Формовка – изменение формы в результате локальных деформаций растяжения. Примером формовки может служить раздача средней части вытянутого полуфабриката при помощи резинового вкладыша, создающего боковое давление на стенки стакана под действием осевого усилия пуансона. После формовки вкладыш легко удаляется из изделия.

Листовую штамповку производят на гидравлических и кривошипных прессах. Гидравлические прессы применяют в основном для штамповки толстого листа. Широко распространены кривошипные прессы простого и двойного действия. Кривошипные прессы простого действия аналогичны по схеме рассмотренным кривошипным прессам для объемной штамповки. Кривошипные прессы двойного действия применяют, в частности, для вытяжки крупных деталей. Такие прессы имеют два ползуна. Внутренний ползун, к которому

крепится вытяжной пуансон, приводится в возвратно-поступательное движение от кривошипно-шатунного механизма. Наружный ползун с прижимным кольцом тоже движется возвратно-поступательно, так как связан с коленчатым валом посредством кулачков. Кинематика ползунов регулируется таким образом, чтобы пуансон начал вытяжку после прижатия наружным ползуном заготовки к торцу матрицы. В процессе вытяжки наружный ползун остается неподвижным, а внутренний перемещается вместе с пуансоном. После окончания вытяжки оба ползуна поднимаются.

Для листовой штамповки применяют штампы простого действия и многооперационные штампы. В штампах простого действия можно выполнять какую-либо одну операцию листовой штамповки. Многооперационные штампы позволяют выполнять до пяти операций и более за один ход прессы, причем переход от одной операции к другой совершается перемещением заготовки в направлении подачи. Обычно многооперационные штампы используют для вырубки, пробивки, вытяжки, гибки и отбортовки. Наибольшую эффективность эти штампы имеют при штамповке рулонной ленты с автоматизированной подачей в пресс. Существуют упрощенные методы штамповки листа, к которым относятся штамповка резиной и токарно-давилные работы, для получения небольших серий изделий, когда изготовление штампов становится экономически невыгодным.

Штамповка резиной производится на гидравлических прессах и включает операции вырубки и пробивки, формовки, отбортовки и вытяжки, гибки. На стол прессы устанавливают металлический шаблон из листа толщиной около 10 мм, имеющий контур и размеры вырубляемого изделия. Лист-заготовку помещают на шаблон таким образом, чтобы края заготовки выступали за контур шаблона. Резиновая подушка, закрепленная в ящике на ползуне прессы, при опускании ползуна сначала, прижимая заготовку к шаблону, отгибает выступающие ее края до прижатия к столу, затем обрывает заготовку по линии соприкосновения с острыми краями шаблона. Вырубленное изделие остается на шаблоне.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ штамповка деталей кузова автомобиля			
Установка формы	Линия штамповки кузовных деталей, гаечные ключи, оснастка	Форма	Установить форму на стол прессы
Установка заготовки		Электрооцинкованный прокат ЭОЦПп-1	Установить листовую заготовку для формовки
Черновое формование детали		Электрооцинкованный прокат ЭОЦПп-1	Выполнить формовку детали
Установка закладки		Гибкая закладка	На неотформованные радиусные участки детали установить гибкую закладку
Чистовое формование		Черновая заготовка	Повторно произвести формовку детали
Снятие детали		Отформованная деталь	Снять отформованную деталь и положить в контейнер

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

Согласно ГОСТ 12.0.002-80 [10] «ССБТ. Термины и определения» и ГОСТ 12.0.003-74 [11], опасным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определенных условиях, приводит к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, или смерти; вредным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства.

На основании ГОСТ 12.0.003-74 [11] «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все производственные факторы могут быть классифицированы по природе действия следующим образом:

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

Идентифицированы физические опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся части производственного оборудования;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенное напряжение электрической цепи.

К химическим опасным и вредным производственным факторам относятся: раздражающие химические вещества.

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся:

- физические статические перегрузки;
- физические динамические перегрузки.

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ штамповка деталей кузова автомобиля			
Установка формы	Линия штамповки кузовных деталей, гаечные ключи, оснастка	Форма	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - движущиеся части производственного оборудования; - повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - повышенное напряжение электрической цепи. <p>Химические факторы:</p> <p>раздражающие химические вещества.</p> <p>Психофизиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические статические перегрузки; - физические динамические перегрузки
Установка заготовки		Электрооцинкованный прокат ЭОЦПп-1	
Черновое формование детали		Электрооцинкованный прокат ЭОЦПп-1	
Установка закладки		Гибкая закладка	
Чистовое формование		Черновая заготовка	
Снятие детали		Отформованная деталь	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Обеспечение работников средствами защиты выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов [12-18], представленных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Штамповщик	ГОСТ Р 12.4.013 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия»	Очки защитные	Выполняется
	ТУ 400-28-43-84 «Наушники противошумные»	Наушники противошумные	Выполняется
	ГОСТ 12.4.109 «Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия»	Комбинезон, куртка, брюки, костюм	Выполняется
	ГОСТ 12.4.029 «Фартуки специальные. Технические условия»	Фартук хлорвиниловый	Выполняется
	ТУ 17.06-7386 «Нарукавники специальные»	Нарукавники хлорвиниловые	Выполняется
	ГОСТ 12.265 «Спец-одежда и обувь»	Полуботинки	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010 «Средства защиты»	Рукавицы комбинированные	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В течение 2011...2015 годов наблюдалось изменение количества случаев травматизма с 1 до 3. В течение 2012, 2014 и 2015 годов травматизм находился на одном уровне и составил 2 случая (рисунок 2.1).

Среди работников прессового производства по профессии чаще всего травмируются штамповщики мелкой штамповки (рисунок 2.2). Основными факторами травмирования являются повреждения конечностей (рисунок 2.3). Наибольшее количество случаев зафиксировано на отрезном автомате (51%), и прессах (20 и 21%), наименьшее количество (8%) пришлось на слесарный верстак (рисунок 2.4). Распределение по возрасту (рисунок 2.5): 18-30 лет (55%), 30-45 лет (28%), 45-60 лет (17%). По времени суток отмечено следующее распределение (рисунок 2.6): 8.00-10.00 (32%), 10.00-12.00 (43%), 13.00-15.00 (21%), 15.00-17.00 (4%).

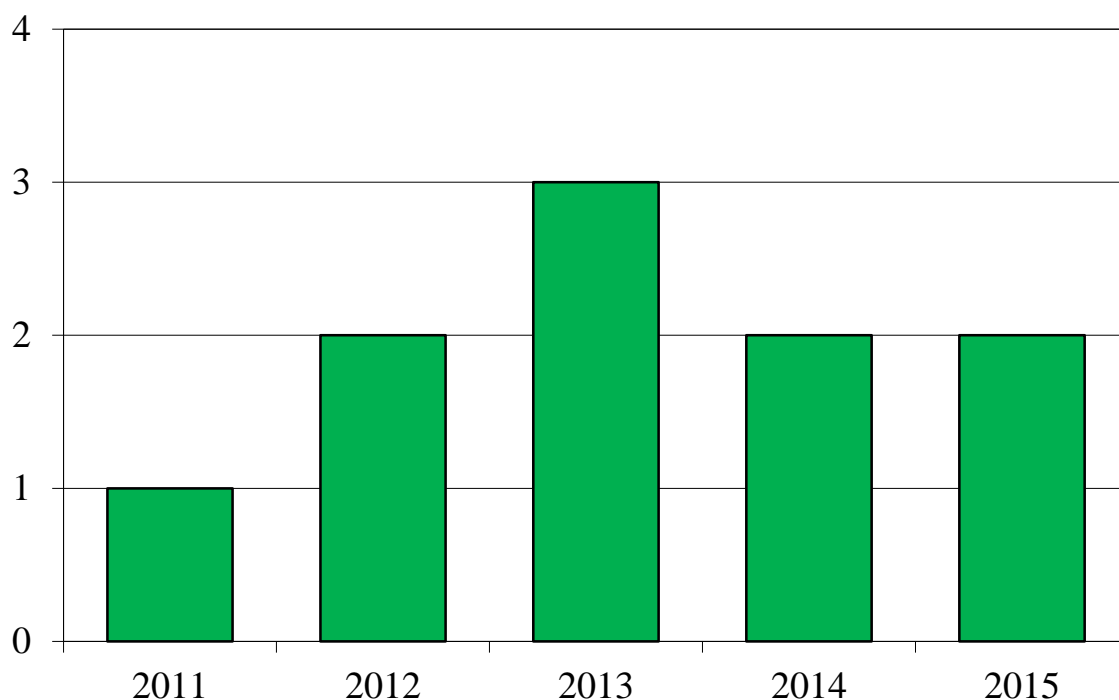


Рисунок 2.1 – Распределение травматизма по годам

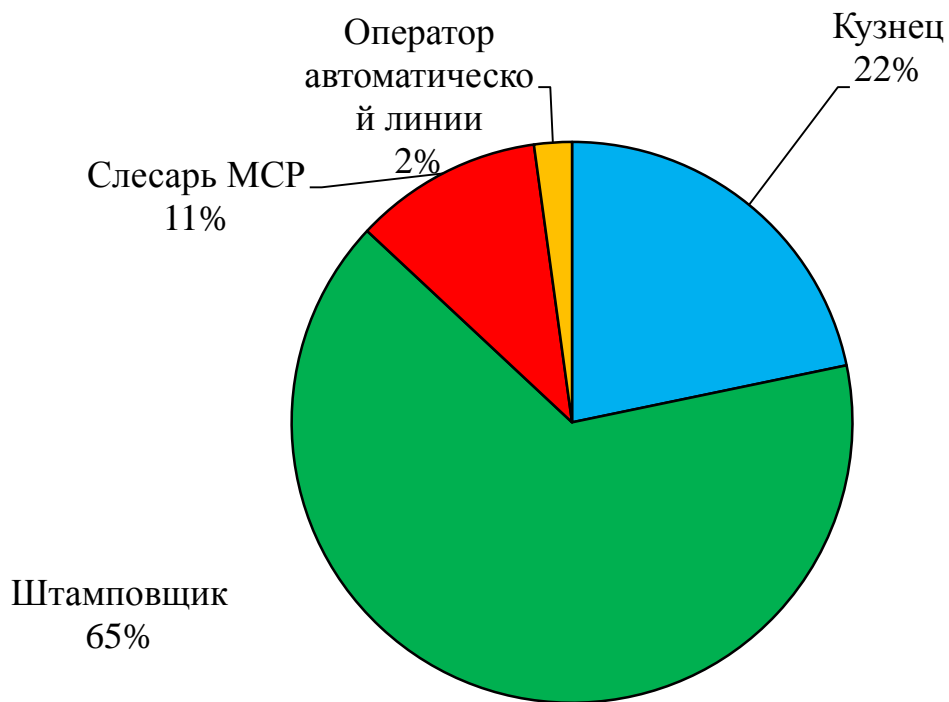


Рисунок 2.2 – Распределение травматизма по профессиям

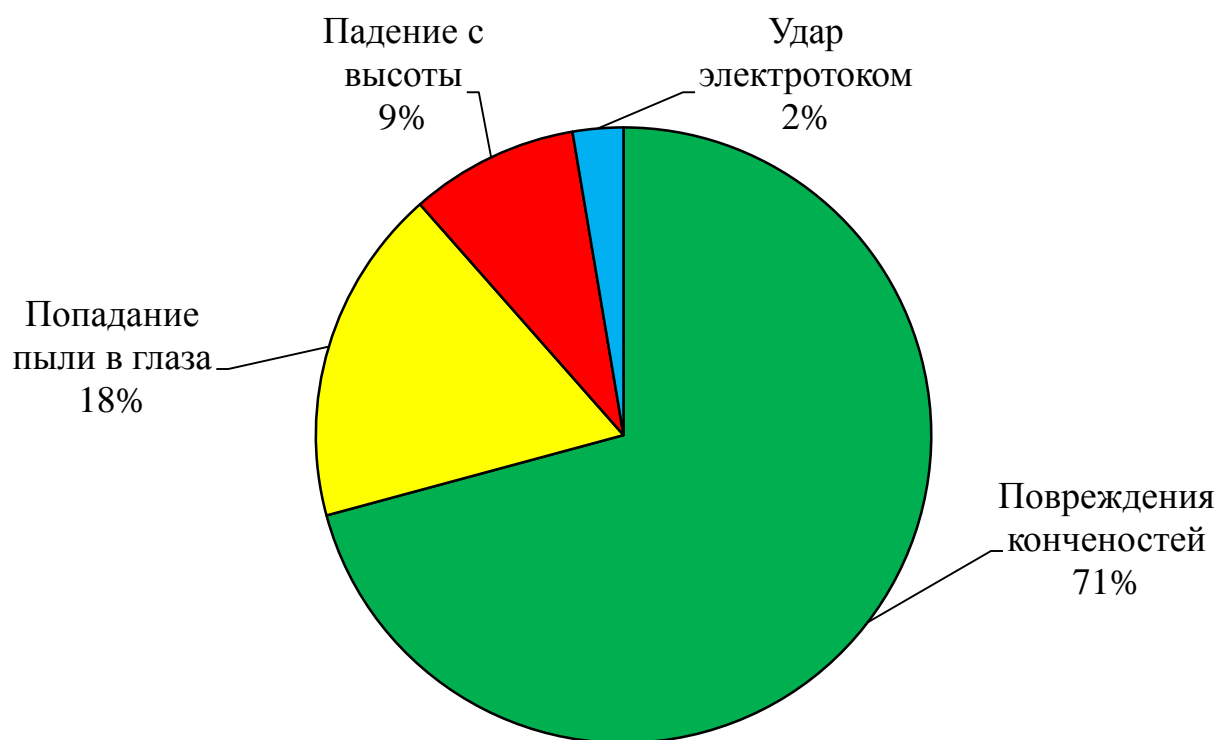


Рисунок 2.3 – Распределение травматизма по видам травм



Рисунок 2.4 – Распределение травматизма в зависимости от используемого оборудования

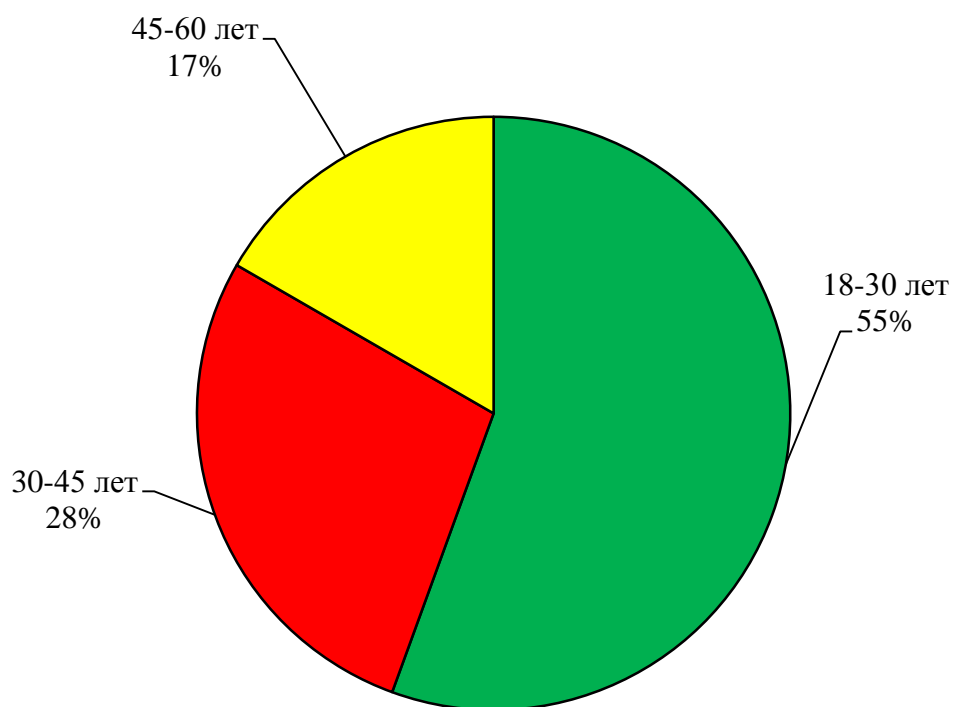


Рисунок 2.5 – Распределение травматизма в зависимости от возраста

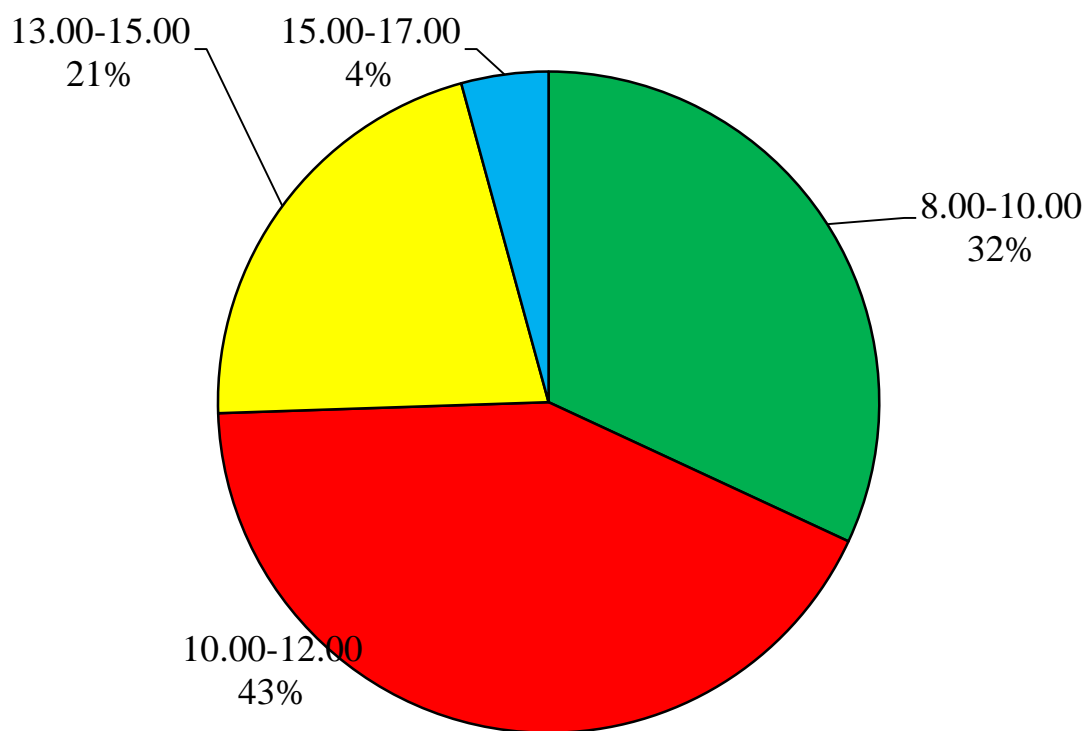


Рисунок 2.6 – Распределение травматизма в зависимости от времени суток

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

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ штамповка деталей кузова автомобиля				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Установка формы	Линия штамповки кузовных деталей, гаечные ключи, оснастка	Форма	Физические: движущиеся части производственного оборудования; повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенное напряжение электрической цепи. Химические факторы: раздражающие химические вещества. Психофизиологические: статические и динамические перегрузки	установка ограждений, виброзащитных покрытий, улучшение освещенности, применение средств индивидуальной защиты
Установка заготовки		Электрооцинкованный прокат ЭОЦПп-1		
Черновое формование детали		Гибкая закладка		
Установка закладки		Черновая заготовка		
Чистовое формование		Отформованная деталь		
Снятие детали				

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Наибольший травматизм отмечается при мелкой штамповке на гидравлических прессах. Самые распространенные травмы - это травмирование конечностей. Поэтому выбираем эти факторы в качестве объекта исследования.

Анализ несчастных случаев с тяжелыми последствиями, происшедших при эксплуатации прессового оборудования, показывает, что основными их причинами явились: нарушение потерпевшим трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда, невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда, недостатки в обучении и инструктировании потерпевшего по охране труда, эксплуатация неисправных, несоответствующих требованиям безопасности машин, механизмов, оборудования, отсутствие, несовершенство, несоответствие требованиям безопасности, нарушение технологического процесса и привлечение потерпевшего к работе не по специальности.

Следует отметить, что указанные причины недопустимы при эксплуатации прессового оборудования. Выполнение указанных работ требует от должностных лиц осуществления специальных организационных и технических мероприятий, а также постоянного контроля за ходом их выполнения.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Известные технические средства обеспечения безопасности на рабочем месте при выполнении прессовых работ можно разделить на классы.

Класс 1 - ограждения опасных зон:

- движущихся частей станков и механизмов, режущих инструментов;
- зон выделения отлетающих частиц обрабатываемого материала (стружка, пыль);

- токоведущих частей электрооборудования;
- зон высоких температур и вредных выделений, люков, каналов и различных проемов;

- рабочих площадок, расположенных на высоте.

Класс 2 - предохранительные устройства:

- от перегрузки станков;
- от перехода движущихся узлов за установленные пределы;
- от внезапного превышения или падения давления;
- от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока.

Класс 3 - сигнализация безопасности:

- прибороуказательная;
- звуковая;
- цветосветовая;
- знаковая.

Класс 4 - расстояние и габаритные размеры безопасности:

- габаритные размеры рабочих мест;
- безопасные расстояния между машинами (станками) и элементами производственного помещения;
- безопасные расстояния в подземных коммуникациях;
- габаритные размеры подвеса электрических проводов;
- габаритные размеры приближения железнодорожных путей к зданиям и сооружениям;
- безопасные расстояния между зданиями и сооружениями.

Класс 5 - системы дистанционного управления:

- механическая;
- пневматическая;
- гидравлическая;
- электрическая;
- комбинированная;

Класс 6 - средства индивидуальной защиты:

- очки, наголовные щитки;
- антифоны, наушники;
- спецобувь;
- спецодежда;
- головные уборы (косынка, берет).

Класс 7. Профилактические испытания:

- на механическую прочность;
- на герметичность;
- на электрическую прочность;
- на эффективность средств индивидуальной защиты;
- на надежность срабатывания предохранительных устройств и блокировок.

Класс 8 - специальные средства обеспечения безопасности:

- защитное заземление;
- манипуляторы — простые и с программным управлением (промышленные роботы);
- средства дробления сливной стружки в процессе резания;
- средства удаления элементной стружки и пыли из зоны резания при обработке хрупких материалов;
- искусственное освещение станков;
- ограничители шума и вибраций;
- эргономические и эстетические мероприятия.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Важной операцией при производстве деталей, изготовленных из листового металла, является операция штамповки. Детали из листового металла штампуют в прессе, таком как гидравлический, гидроформирующий, механический, электрический или пневматический пресс, который обычно включает верхний штамп и соответствующий нижний штамп. Штампы перемещаются относи-

тельно друг друга, и таким образом осуществляется штамповка заготовки, помещенной в рабочее пространство между штампами. Форма штампов определяет воздействие на заготовку и, таким образом, полученную в результате форму. Обычно требуется выполнение последовательности операций штамповки с использованием штампов различной формы, пока не будет получена деталь из листового металла, имеющая нужную форму. Для достижения этого целесообразным образом размещают последовательно множество прессов, образующих линию прессов, или же применяют пресс со множеством штампов. С одной стороны, производительность линии прессов или многопуансонного пресса определяется производительностью пресса, т.е. временем, необходимым для выполнения одной операции штамповки. Однако с другой стороны производительность в значительной степени зависит от эффективности транспортировки заготовок от одного участка прессования к следующему. Поэтому важно применять систему быстрого перемещения для автоматической транспортировки заготовок от одного участка прессования к следующему.

Немецкая патентная заявка DE 10010079 [17] касается конвейера, прикрепленного к вертикальной опоре пресса. Конвейер содержит вертикальный привод, имеющий два зубчатых колеса, независимо воздействующих на две вертикальные зубчатые рейки. Оба зубчатых колеса воздействуют на третье зубчатое колесо, размещенное между ними, с которым соединен поворачивающийся рычаг. Путем комбинирования перемещения по вертикали с поворотом рычага можно транспортировать заготовку от участка прессования к следующему участку.

В европейском патенте EP 0850709 [18] описан конвейер, в котором поперечина обоими своими концами прикреплена к механизмам направляющих стержней. Стержни механизма независимо присоединены к перемещающимся по вертикали ползунам, установленным на вертикальной опоре пресса. За счет смещения ползунов поперечина приобретает подвижность как по вертикали, так и по горизонтали.

Эти конвейеры обеспечивают только ограниченный диапазон транспортировки, который непосредственно зависит от длины поворотного рычага или направляющих стержней соответственно.

Европейские патенты EP 0621093 [19] и EP 0600254 [20], а также US 7624614 [21] относятся к конвейерам для линии прессов, где между транспортными каретками, размещенными с обеих сторон пресса, проходят поперечины с захватами, предназначенными для захвата заготовок. Транспортные каретки могут независимо перемещаться по горизонтальным несущим направляющим, проходящим параллельно направлению транспортировки конвейера.

В принципе эти конвейеры обеспечивают диапазон транспортировки, ограниченный только длиной несущих направляющих. Однако конструкция конвейеров довольно сложна, и масса элементов, которые необходимо перемещать по горизонтали и/или по вертикали в процессе транспортировки, довольно велика. Соответственно, ограничены достигаемые скорость и эффективность.

Европейская патентная заявка EP 0309430 [24] относится к конвейеру для линии прессов, в котором пространство пола между прессами остается полностью свободным. Один из вариантов осуществления содержит центральную стойку, имеющую две вертикальных направляющих. Ползуны высокой регулировки расположены с возможностью перемещения вдоль направляющих. Ползуны имеют форму рук, которые проходят от направляющих и которые имеют на их соответствующих концах боковые ползуны регулировки. Эти ползуны имеют продольный рельс, который может быть наклонен относительно продольной оси, а также относительно вертикальной оси. Кроме того, рельс может поворачиваться вокруг продольной оси. На рельсе установлена с возможностью перемещения вдоль него тележка, имеющая захватывающее устройство, которое вращается вокруг нескольких осей. Для перемещения заготовка извлекается из пресса для подачи и захватывается захватывающим устройством конвейера. Во-первых, захватывающее устройство поворачивается на 90° вокруг вертикальной оси, соответственно, заготовка перемещается вдоль рельса, тогда как захватывающее устройство одновременно поворачивается на 180° вокруг гори-

зонтальной оси, перпендикулярной направлению транспортировки. Наконец, захватывающее устройство снова поворачивается на 90° таким образом, что заготовка может транспортироваться к другому подающему механизму, перемещающему заготовку на следующий пресс.

Это устройство обеспечивает изменение размещения и ориентации заготовки в процессе транспортировки. Однако оно не подходит к тяжелым и/или удлиненным заготовкам и не обеспечивает высоких скоростей транспортировки.

4.4 Выбор технического решения

Задачей настоящего изобретения является создание конвейера, обеспечивающего исключение контакта рабочего с элементами пресса при загрузке и разгрузке деталей.

Техническое решение [25], лежащее в основе изобретения, определено признаками по п.1. Согласно изобретению агрегат для поддержки боковой балки содержит поворотный механизм, предназначенный для поворота боковой балки вокруг горизонтальной оси поворота, перпендикулярной направлению транспортировки, а захваты могут перемещаться с вращением для того, чтобы по меньшей мере компенсировать изменение ориентации заготовки, вызванное поворотом боковой балки. Кроме того, конвейер содержит вторую боковую балку, расположенную на второй боковой стороне пресса поперек первой боковой стороне пресса, и агрегат для поддержки второй боковой балки, содержащий поворотный механизм для поворота второй боковой балки вокруг горизонтальной оси поворота, перпендикулярной направлению транспортировки. Штанга является поперечиной, проходящей поперек пресса и прикрепленной к двум боковым балкам.

По существу перемещение по вертикали штанги, прикрепленной к боковой балке, обеспечивается путем поворота всей боковой балки. Это перемещение обеспечивает быстрое опускание и подъем штанги, причем боковая балка служит рычагом. Уменьшается масса элементов, которые необходимо переме-

щать в процессе транспортировки. Нет необходимости ни перемещать по вертикали всю балку, ни применять довольно тяжелую каретку, которая содержит вертикальный привод для подъема или опускания штанги, причем эта тяжелая каретка должна перемещаться вдоль балки. В принципе, диапазон транспортировки конвейера согласно изобретению не ограничен; он определяется в целом длиной боковой балки. В то же время конструкция конвейера согласно изобретению проста и поэтому возможно изготовление конвейера без значительных затрат.

Несмотря на поворотное перемещение, боковая балка всегда проходит по существу параллельно направлению транспортировки конвейера. В зависимости от расстояния транспортировки и необходимого диапазона подъема угол поворота относительно горизонтальной плоскости составляет в большинстве случаев 3-15°. Этого достаточно для захвата заготовки, ее подъема и транспортировки от первого участка. Перемещение заготовки по горизонтали по существу обеспечивается перемещением штанги вдоль боковой балки.

Участки, между которыми осуществляется транспортировка заготовок, могут быть участками прессования, которые содержат два взаимодействующих штампа, а также другими участками многопозиционного прессы, такими как участок начальной подачи, промежуточный накопительный участок, размещенный между участками прессования, или отгрузочный стеллаж или конвейер, отводящий штампованные изделия. Конвейер может быть, например, образован обычной конвейерной лентой, роботом, укладывающим штампованные изделия, или транспортной кареткой, отвозящей изделия на участок отгрузки.

Захваты могут быть свободно выбраны из числа существующих решений, в зависимости от обрабатываемых изделий, предназначенных для транспортировки. Захваты могут захватывать заготовки с помощью всасывания, магнитных сил, образовывать сопряжение или сцепление, соответствующие всасывающим приспособлениям, магнитным приспособлениям или приспособлениям, которые взаимодействуют с углублениями, отверстиями или выступами на заготовках.

В общем, штанга для захвата заготовок проходит по горизонтали и перпендикулярно к направлению транспортировки. Возможно, однако, любое направление штанги, обеспечивающее захват и освобождение заготовок на участках прессования.

Вращающееся движение захватов предпочтительно осуществляется путем вращения штанги вокруг ее продольной оси. В обычном случае с горизонтальной штангой, проходящей перпендикулярно направлению транспортировки, продольная ось штанги параллельна оси поворота боковой балки. Поэтому захваты поворачиваются путем вращения штанги вокруг ее продольной оси таким образом, что изменение ориентации заготовки, вызванное поворотом боковой балки, может быть в точности компенсировано. Однако движение вращения захватов не ограничивается компенсацией изменения ориентации, но ориентация заготовки может быть по желанию изменена во время транспортировки от первого до второго участка, например, для того чтобы приспособить ориентацию к форме и конфигурации нижнего штампа второго участка.

В целом агрегат, поддерживающий боковую балку, размещается на боковой стороне пресса, предпочтительно в середине между первым и вторым участками. Агрегат может быть размещен отдельно или может быть соединен с соседним участком, в частности с вертикальной опорой пресса, или прикреплен к основанию пресса или линии прессов.

При использовании поперечины, поддерживаемой на обоих концах, крутящие моменты, возникающие на боковой балке, могут быть уменьшены таким образом, что более тяжелые заготовки могут транспортироваться, используя более легкие элементы.

Предпочтительно поворотный механизм выполнен таким образом, что ось поворота пересекает вертикальную плоскость, содержащую боковую балку, или выше, или ниже, или на уровне боковой балки, в частности рядом со средней частью боковой балки. Таким образом, в отличие от ситуации, при которой плоскость пересекается сбоку от пресса, боковая балка образует качающийся рычаг, и во время своего перемещения вдоль балки штанга пересекает стацио-

нарную точку своего пути, т.е. точку, которая не перемещается по вертикали при повороте боковой балки. Поэтому штанга может быть поднята и опущена на обоих конечных точках своего пути, допуская подъем или опускание заготовки рядом с обоими концами боковой балки.

Кроме того, техническое решение обеспечивает простоту конструкции со сведением к минимуму крутящих моментов и, следовательно, сведением к минимуму усилий, воздействующих на элементы, удерживающие боковую балку. Это особенно справедливо в случае, когда ось поворота пересекает вертикальную плоскость рядом со средней частью боковой балки, так что оптимизируется компенсация массы и распределение сил, приложенных к элементам, удерживающим боковую балку, является наиболее симметричным. Кроме того, конечные точки балки осуществляют перемещение по существу по вертикали, если боковая балка поворачивается вокруг оси поворота, размещенной рядом с центром боковой балки.

Предпочтительно конвейер содержит две боковые балки, размещенные поперек пресса, и штангу, которая является поперечиной, проходящей поперек пресса и прикрепленной к двум боковым балкам. Использование поперечин, которые удерживаются на обоих концах, обеспечивает сведение к минимуму крутящих моментов, воздействующих на боковую балку, что обеспечивает транспортировку более тяжелых грузов с использованием более легких элементов. Однако изобретение не ограничивается конвейерами, имеющими поперечины, но также распространяется на конвейеры с консольными рычагами, прикрепленными к боковой балке, где захваты, предназначенные для захвата заготовок, прикреплены к этим рычагам. В этом случае боковые балки с прикрепленными к ним консольными рычагами могут быть размещены на обеих сторонах пресса, или же конвейер может быть односторонним, т.е. все консольные рычаги, предназначенные для транспортировки заготовок, взаимодействуют с прессом с одной стороны.

Предпочтительно по меньшей мере один из агрегатов для поддержки одной или двух боковых балок поддерживается таким образом, что может пере-

мещаться в направлении, поперечном относительно направления транспортировки, чтобы регулировать расстояние между двумя боковыми балками. Это позволяет легко подгонять длину поперечины к ширине прессы, которая, в свою очередь, зависит от размера применяемых штампов. Любой из агрегатов может перемещаться относительно другого, например, по направляющим, или же оба агрегата, удерживающие одну поперечину, размещенную поперек прессы, могут перемещаться симметрично. Применение поперечины минимальной длины позволяет свести к минимуму массу перемещаемых частей и сил, воздействующих на боковые балки, обеспечивая более высокую гибкость и более быструю работу конвейерной системы.

С другой стороны, агрегаты могут устанавливаться в фиксированных положениях, а применяемые поперечины имеют установленную длину, обеспечивающую транспортировку заготовок максимальной длины, которые только может обрабатывать пресс.

Предпочтительно агрегат содержит также подъемный механизм, предназначенный для перемещения боковой балки в вертикальном направлении. Это позволяет поднимать или опускать боковую балку в положение, в котором возможно выполнение без помех со стороны боковых балок работ по техническому обслуживанию, например, таких как замена штампов в прессе. Кроме того, конвейер может быть быстро приспособлен к имеющим иную форму прессам и/или штампам. Хотя перемещение по вертикали штанги с захватами во время работы прессы по существу (предпочтительно полностью) обеспечивается поворотным движением боковой балки, перемещение по вертикали с помощью подъемного механизма может дополнительно применяться в процессе транспортировки, если это обеспечивает повышение скорости работы, например, в случае со штампами исключительной формы.

С другой стороны, конвейер может быть выполнен таким образом, что боковая балка может быть удалена для выполнения работ по техническому обслуживанию иным образом, например, путем ее отгибания или поворота балки

приблизительно на 90° в вертикальное положение, так что штампы можно снять и вставить между балками.

Преимущественно поворотный механизм содержит два шпинделя, соединенные с боковой балкой, причем шпиндели могут применяться независимо для поворота и предпочтительно смещения боковой балки по вертикали. Путем независимого движения шпинделей, в особенности противоположного вращения шпинделей, смещаются две разнесенные точки опоры боковой балки, что позволяет поворачивать боковую балку. По меньшей мере одно из соединений между шпинделем и боковой балкой содержит компенсационный механизм, предназначенный для компенсации изменяющегося в результате независимой работы шпинделей расстояния между точками опоры. Предпочтительно два шпинделя размещаются параллельно друг другу, будучи ориентированы по вертикали. Соответственно, точки опоры обычно размещаются рядом на боковой балке. В этом случае боковая балка перемещается по вертикали, если оба шпинделя работают одновременно в одном виде вращения, так что обе точки опоры одновременно поднимаются или опускаются. В предпочтительном варианте шпиндели и соединения образуют узлы шариковых винтов.

Для поворотного механизма существуют различные альтернативные решения. Например, боковая балка может быть установлена на единственном горизонтальном поворотном валу, прикрепленном к агрегату и ограничивающем поворотную ось балки. В этом случае поворотное перемещение может контролироваться направляющей тягой с линейным приводом (или несколькими направляющими тягами), прикрепленной с возможностью вращения к боковой балке в любой точке, удаленной от оси поворота. Другой возможностью является непосредственное управление поворотным перемещением с помощью вращающегося привода, соединенного с осью поворота.

Предпочтительно боковая балка содержит два соединения, размещенных на боковой балке в продольном направлении, предпочтительно симметрично и близко к центру боковой балки. Каждое из соединений взаимодействует с одним из шпинделей. Размещение соединений на боковой балке в продольном

направлении позволяет непосредственно соединять шпиндели с точками опоры балок там, где боковая балка пересекается со шпинделями; при этом не требуется какой-либо рычаг или аналогичная промежуточная деталь. Таким образом, устройство поворотного механизма (в особенности соединений между шпинделями и точками опоры боковой балки) упрощается, а требуемое пространство (в особенности в поперечном относительно пресса направлении) уменьшается. Размещение соединений близко к центру боковой балки позволяет быстро поворачивать боковую балку при умеренном смещении одной из точек опоры или обеих точек опоры боковой балки. Симметричное размещение относительно центра боковой балки обеспечивает оптимальную компенсацию веса двух внешних частей балки.

В другом варианте шпиндели соединяются с конечными точками балки, например, посредством рычагов, соединяющих шпиндели с точками опоры балки.

Предпочтительно боковая балка содержит телескопический приводной механизм, предназначенный для выполнения скользящего перемещения штанги. Это обеспечивает более быстрое перемещение штанги вдоль балки без увеличения относительного ускорения между соседними перемещающимися элементами. Поэтому полученное ускорение штанги может быть увеличено, что ведет к улучшению показателей работы конвейера. Кроме того, применение телескопического приводного механизма может увеличить диапазон работы конвейера без удлинения всей боковой балки. Это позволяет избежать возникновения конфликтных ситуаций между соседними балками и снизит вес системы балок.

Преимущественно телескопический приводной механизм образован несущей балкой, прикрепленной к поворотному механизму, причем первая каретка установлена с возможностью скольжения на несущей балке, а вторая каретка установлена с возможностью скольжения на первой каретке. Это позволяет получить простую и легкую конструкцию боковой балки и в то же время обеспечить устойчивое управление штангой при захвате заготовок.

С другой стороны, на боковой балке могут быть применены другие известные телескопические приводные механизмы.

Предпочтительно, и в особенности в случае наличия длинных транспортных путей, между несущей балкой и первой кареткой размещена промежуточная линейная направляющая, причем направляющая может скользить относительно несущей балки, а также относительно первой каретки. Преимущественно линейная направляющая спроектирована и размещена таким образом, что ее положение относительно несущей балки и первой каретки определяется исключительно относительным положением первой каретки относительно несущей балки. Этого можно достичь путем обеспечения положительного тягового усилия между линейной направляющей и несущей балкой и первой кареткой. За счет этого не требуется дополнительного привода для дополнительной ступени телескопического приводного механизма. Применение линейной направляющей позволяет уменьшить относительные скорости линейно перемещающихся частей, т.е. относительную скорость первой каретки относительно несущей балки можно разделить на первую скорость линейной направляющей относительно несущей балки и вторую скорость первой каретки относительно линейной направляющей. Таким образом могут быть смягчены механические напряжения, создаваемые высокими скоростями и ускорениями. Кроме того, перемещаемая линейно линейная направляющая обеспечивает надежную поддержку первой каретки на несущей балке даже в случаях уменьшения длины несущей балки. За счет снижения длины и, следовательно, веса несущей балки уменьшаются силы и моменты, воздействующие на поворотный механизм. Кроме того, благодаря меньшей размерности (линейно закрепленной) несущей балки можно избежать возникновения конфликтных ситуаций между балкой и соседними участками прессования.

Предпочтительно все приводы, предназначенные для перемещения штанги вдоль балки, а также для поворота балки являются стационарными относительно перемещения штанги вдоль размерности балки. Таким образом сводится к минимуму масса элементов, которые необходимо быстро перемещать. Кроме

того, подача энергии на стационарные приводы гораздо проще, чем в случае подвижных приводов, требующих кабельных цепей и т.п. В отличие от существующего конвейера, имеющего каретку, включающую привод для перемещения штанги по вертикали, привод для поворота продольной балки и, таким образом, выполнения перемещения штанги по вертикали расположен независимо от перемещения штанги вдоль боковой балки. Наиболее предпочтительным является полностью стационарный привод, такой, например, как два шпинделя, прикрепленные к агрегату и соединенные с боковой балкой. Привод для перемещения штанги вдоль балки также является стационарным относительно перемещения штанги вдоль балки. Например, он может быть прикреплен к центральной части боковой балки и содержать передачу, такую как приводной вал, соединенный с кареткой, перемещающейся относительно балки. Только небольшой привод, предназначенный для поворачивания захватов, должен перемещаться вместе со штангой и входить в состав массы быстро движущихся элементов.

С другой стороны, привод, предназначенный для перемещения штанги вдоль балки, может, например, содержать линейный асинхронный электродвигатель, размещенный между продольной балкой и кареткой, поддерживающей штангу. Возможно комбинирование различных видов приводов, например, первая ступень телескопического приводного механизма может приводиться в действие стационарным электрическим двигателем посредством ременной передачи, в то время как другие ступени приводятся в действие линейными электродвигателями.

На рис. 4.1 показана линия прессы, снабженная конвейерной системой согласно настоящему изобретению. Линия прессы 1 включает четыре участка прессования 10, 20, 30, 40, расположенные последовательно в ряд. Расстояние между центрами соседних участков прессования составляет около 5-6 м. Каждый из участков прессования 10...40 имеет верхний штамп 11, 21, 31, 41 и соответствующий нижний штамп 13, 23, 33, 43. Верхние штампы 11...41 могут по отдельности перемещаться по вертикали с помощью соответствующих приво-

дов и зубчатых передач, размещенных в кожухах 12, 22, 32, 42, расположенных на верху участков прессования 10...40. Эти механизмы перемещения верхних штампов 11...41 известны в области технологии штамповки и не описываются в деталях. Заготовки подвергаются формовке между верхними штампами 11...41 и нижними штампами 13...43. Верхние штампы 11...41 установлены на станинах пресса 14, 24, 34, 44, каждая из которых содержит четыре столба, размещенные вокруг рабочих зон 15, 25, 35, 45 между штампами 11...41 и 13...43. Столбы станин пресса 14...44, а также нижние штампы 13...43 могут иметь отдельные опоры на отдельных основаниях для каждого пресса или на общем основании для всей линии прессов 1.

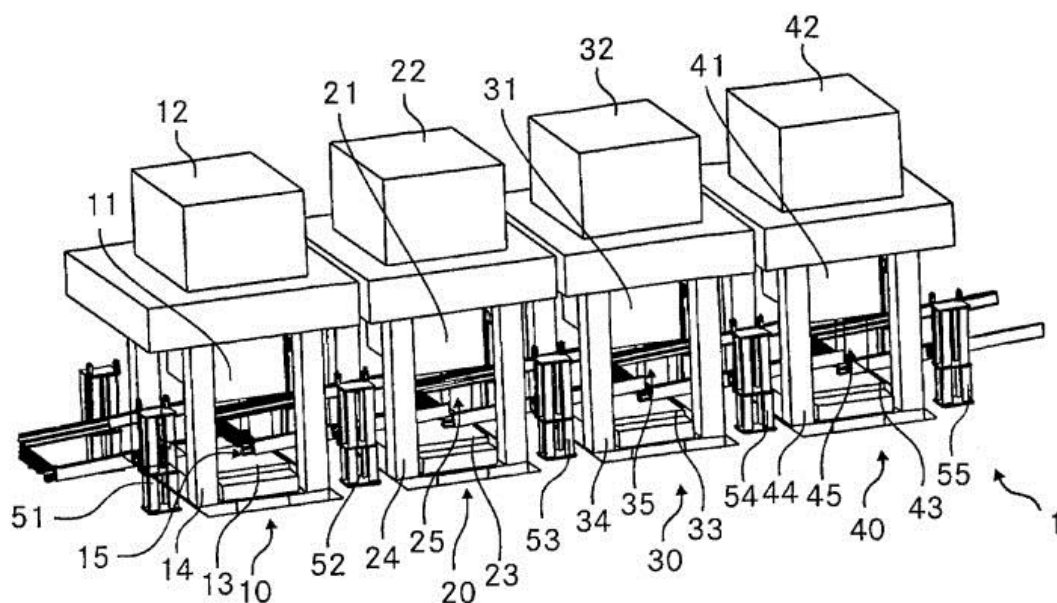


Рисунок 4.1 - Линия пресса, снабженная конвейерной системой

Между двумя последовательными участками прессования 10...40 размещены конвейеры 52, 53, 54. Дополнительные конвейеры 51, 55 размещены перед первым участком прессования 10 и после последнего участка прессования 40. Первый конвейер 51 установлен перед первым участком прессования 10 для снабжения линии прессов 1 заготовками с участка загрузки (не показан). Второй конвейер 52 установлен между станинами пресса 14, 24 первого участка прессования 10 и вторым участком прессования 20, второй конвейер 53 разме-

щен между станинами пресса 24, 34 второго участка прессования 20 и третьим участком прессования 30, и третий конвейер 54 размещен между станинами пресса 34, 44 третьего участка прессования 30 и четвертым участком прессования 40. Последний конвейер 55 расположен после последнего участка прессования 40 и предназначен для удаления формованных изделий от линии прессов 1 и подачи их на конечный участок, такой как конечный отгрузочный стенд или конвейер для удаления формованных изделий. Каждый из конвейеров 51...55 имеет отдельное основание. При ситуации, показанной на чертеже, все конвейеры 51...55 находятся в крайнем левом положении, будучи готовы принять заготовку с участка загрузки и, соответственно, участков прессования 10, 20, 30, 40 со своей левой стороны.

На фиг. 4.2 показан перспективный вид конвейера согласно настоящему изобретению. Конвейер 52 образован первым несущим агрегатом 100, размещенным с одной стороны линии пресса, вторым несущим агрегатом 200, размещенным с другой стороны, поперек линии пресса, первой боковой балкой 300, опирающейся на первый несущий агрегат 100, и второй боковой балкой 400, опирающейся на второй несущий агрегат 200. К обеим боковым балкам 200, 400 прикреплена поперечина 500, которая проходит поперек линии пресса, перпендикулярно направлению транспортировки, которое совпадает с осью линии пресса. Конвейер 60 имеет такие размеры, при которых в рабочие зоны 15, 25 прессов проходит только поперечина 500. Несущие агрегаты 100, 200, так же как боковые балки 300, 400, размещены сбоку от рабочих зон 15, 25. Диапазон действия конвейера 52, т.е. участок, на котором могут быть подняты или уложены заготовки, проходит от центра первой рабочей зоны 15 до центра второй рабочей зоны 25. Соответственно, диапазон действия соседнего конвейера проходит от центра второй рабочей зоны 25 до центра рабочей зоны соседнего участка. Таким образом, каждая заготовка, находящаяся на одном из участков, может проходить к двум соседним конвейерам.

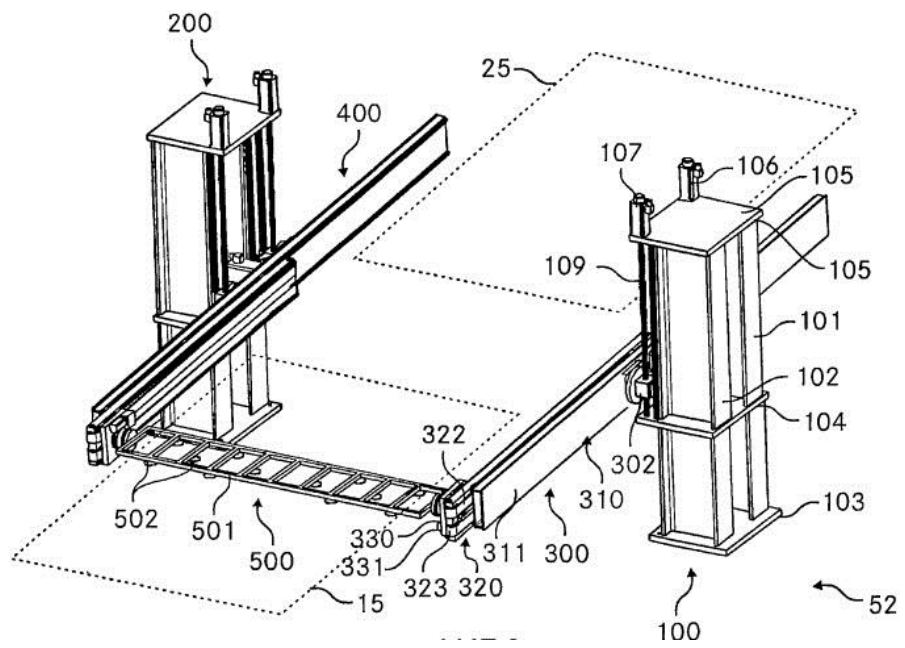


Рисунок 4.2 - Перспективный вид конвейера

5 Охрана труда

Документированная процедура обеспечения средствами индивидуальной защиты работников предприятия.

1 Порядок обеспечения работников СИЗ

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса РФ на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются средства индивидуальной и коллективной защиты работников, прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке. СИЗ выдаются в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (далее – Нормы) и на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Ответственность за своевременное и в полном объеме обеспечение работников СИЗ и организацию контроля за правильностью их применения возлагается на работодателя (его представителя).

В соответствии со статьей 215 Трудового кодекса РФ, Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009г. №982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии», приказами Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009г. №290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты», от 17.12.2010г. №1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств» и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами», выдача работникам СИЗ, в том числе иностранного производства, а также специальной одежды, находящейся у

работодателя во временном пользовании по договору аренды, допускается только в случае наличия:

- сертификата или декларации соответствия, подтверждающих соответствие выдаваемых СИЗ требованиям безопасности, установленных законодательством;
- санитарно-эпидемиологического заключения или свидетельства о государственной регистрации дерматологических СИЗ, оформленных в установленном порядке.

Дерматологические средства индивидуальной защиты кожи от воздействия вредных факторов для использования на производстве подлежат государственной регистрации Роспотребнадзором в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 21.12.2000г. № 988 «О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий» и от 04.04.2001г. № 262 «О государственной регистрации отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека, а также отдельных видов продукции, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации».

Приобретение (в том числе по договору аренды) и выдача работникам СИЗ, не имеющих декларацию соответствия и (или) сертификатов соответствия либо имеющих декларацию соответствия и (или) сертификат соответствия, срок действия которых истек, не допускается.

В случае необеспечения работника СИЗ, занятого на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также с особыми температурными условиями, или связанных с загрязнением, в соответствии со статьей 220 Трудового кодекса Российской Федерации он вправе отказаться от выполнения трудовых обязанностей, а работодатель не имеет права требовать от работника их исполнения и обязан оплатить возникший по этой причине простой.

Трудовые споры по вопросам выдачи и использования СИЗ рассматриваются комиссиями по трудовым спорам.

2 Определение потребности

Перечень профессий (должностей), наименований работ и производственных факторов), для которых необходима выдача СИЗ, смывающих и (или) обезвреживающих средств, составляются непосредственно руководителями подразделений, согласовываются службой охраны труда и утверждаются работодателем с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа.

Исходными данными для расчета потребности в СИЗ являются заявки, подготовленные руководителями и специалистами подразделений, на основании Перечня профессий (должностей) и соответствующих им Типовых норм бесплатной выдачи СИЗ, и передаваемые ими в отделы (службы, сектора и т.п.) материально-технического снабжения структурных подразделений филиала.

В документации, прилагаемой к заявкам, должно указываться полное наименование технической документации на СИЗ, родовой признак, модель, размер, рост, защитные свойства изделий по ГОСТ 12.4.103-83.

Выбор конкретного типа средства защиты работающих должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ, требований охраны труда, а также карт аттестации рабочих мест.

СИЗ, выдаваемые работникам, являются собственностью работодателя и подлежат обязательному возврату: при увольнении, переводе на другую работу, для которой выданные СИЗ не предусмотрены Типовыми нормами.

При невозвращении СИЗ работником, увольняющимся из организации, работодатель вправе требовать возмещения их стоимости (срок использования которых не истек) с учетом степени их износа (статья 246 ТК РФ). Обязанность работника возмещать причиненный работодателю прямой действительный ущерб предусмотрена статьей 238 ТК РФ, поэтому расторжение трудового договора с работником не влечет освобождение его от материальной ответственности за невозврат СИЗ. Согласно статье 241 ТК РФ за причиненный организации ущерб работник несет материальную ответственность в пределах среднего месячного заработка, если иное не установлено ТК РФ или иными федераль-

ными законами.

В случае умышленного причинения ущерба устанавливается полная материальная ответственность работника, предполагающая возмещение в полном размере (статьи 242 и 243 ТК РФ).

СИЗ, возвращенные работниками по причинам, пригодные для дальнейшей эксплуатации, используются по назначению после проведения мероприятий по уходу за ними (стирка, чистка, дезинфекция, дегазация, дезактивация, обеспыливание, обезвреживание и ремонт). Указанные СИЗ могут выдаваться работникам, как подменные СИЗ, а также работникам, периодически (временно) выполняющим работу, при выполнении которой предусмотрена выдача СИЗ.

Пригодность указанных СИЗ к дальнейшему использованию, необходимость проведения и состав мероприятий по уходу за ними, а также процент износа устанавливаются Комиссией, состоящей из представителей администрации и первичных профсоюзных организаций (далее Комиссией). Состав комиссии утверждается приказом по филиалу на основании совместного решения администрации и профсоюзной организации.

Непригодные для носки СИЗ подлежат списанию и используются при ремонте

СИЗ или сдаются на переработку как вторичное сырье.

3 Организация приемки и проверки качества

Комиссия осуществляет: выборочную проверку СИЗ (не менее 10 % от поступившей партии) на соответствие требованиям стандартов и технических условий; показателям качества (ГОСТ 12.4.016-83 [26], ГОСТ 12.4.020-82 [27], ГОСТ 12.4.127-83 [28]); проверку на соответствие заявкам, направленным в службы (отделы) материально-технического снабжения; оформление соответствующего акта по приемке СИЗ; возврат с предъявлением в установленном порядке соответствующих рекламаций поставщику СИЗ, не отвечающих требованиям технической документации.

На каждой упаковке (партии) СИЗ следует проверять наличие стандартных маркировочных данных. Маркировка согласно ГОСТ Р ЕН 340-2010 [29], должна содержать данные о количестве СИЗ в упаковке, защитных свойствах, условиях хранения и транспортировки, производителе, дате изготовления или иной информации в зависимости от типа СИЗ.

СИЗ должны отвечать требованиям ГОСТ, перечисленным в Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 N 878 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» и иметь сертификат или декларацию соответствия, подтверждающих соответствие выдаваемых СИЗ требованиям безопасности, установленным законодательством, а также иметь в наличии санитарно-эпидемиологические заключения или свидетельства о государственной регистрации дерматологических СИЗ, оформленных в установленном порядке.

На основе соответствующих договоров с организациями при необходимости допускается проведение экспертизы материалов, из которых изготовлены СИЗ, на соответствие их требованиям ГОСТ, ОСТ, ТУ.

4 Порядок хранения

Спецодежда, спецобувь и другие СИЗ, поступившие на склад предприятия, должны храниться в отапливаемых отдельных сухих помещениях на стеллажах, крон-штейнах или в ящиках, и быть изолированы от каких-либо других предметов и материалов. СИЗ должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей и атмосферных воздействий. Оптимальная температура воздуха для хранения СИЗ должна соответствовать рекомендациям, указанным в инструкциях производителей. Запрещается хранение СИЗ в одном помещении с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами.

СИЗ должны быть рассортированы по видам, размерам, ростам и защитным свойствам. Против каждого вида СИЗ вывешивается табличка с указанием ГОСТ и ТУ, вида и размера изделия.

Спецодежда, транспортируемая в подвешенном или сложенном виде,

должна храниться до ее реализации в подвешенном виде, а транспортируемая в потребительской таре или связанная пачками, (в бумаге или без неё) – на стеллажах.

Расстояние от пола до нижней части полки должно быть не менее 0,2 м, от внутренних стен до изделий – не менее 0,2 м, от отопительных приборов до изделий – не менее 1 м, между стеллажами – не менее 0,7 м.

Спецодежда из ткани с пленочным покрытием и прорезиненной ткани должна храниться в затемненных помещениях при температуре от +5°C до +20°C и относительной влажности воздуха 50-70% на расстоянии не менее 1 м от отопительных систем.

Спецобувь должна быть уложена на стеллажах попарно, голенища должны быть расправлены. Сапоги валяные складываются на деревянные настилы в штабели высотой не более 1,5 м и должны храниться при температуре воздуха от +8°C до +16°C, относительной влажности 55-65%.

Резиновая спецобувь должна храниться в затемненных помещениях при температуре воздуха от +5°C до +20°C, относительной влажности воздуха 50-70%, на расстоянии не менее 1 м от отопительных систем и приборов.

Такие СИЗ, как маски, защитные очки, противогазы, респираторы, противозащитные наушники, перчатки и др. должны храниться на стеллажах, как упакованными (в коробки, пакеты, пачки), так и без упаковки.

Средства защиты рук от вибрации следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях при температуре не выше 25°C на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Срок хранения изделий не должен превышать 1 года со дня выпуска упруго-демпфирующего материала, использованного для прокладок.

Защитные очки не должны храниться в одном помещении с веществами, вызывающими порчу металлических, резиновых или пластмассовых конструктивных элементов очков. Максимальный срок хранения с момента изготовления до ввода в эксплуатацию – один год.

Правила хранения СИЗОД указаны в нормативных документах на изде-

лия конкретных видов.

В соответствии с требованиями законодательства для хранения выданных работникам СИЗ во всех структурных подразделениях должны быть оборудованы специально оборудованные помещения (гардеробные). В случае пропажи или порчи СИЗ в установленных местах их хранения или прихода в негодность по не зависящим от работников причинам работодатель выдает им другие, исправные, либо обеспечивает их замену или ремонт.

5 Порядок выдачи и учета

Выдача работникам и сдача ими СИЗ фиксируется записью в личной карточке учета выдачи СИЗ, форма которой приведена в Приложении В к данному Порядку. Работодатель вправе вести учет выдачи работникам СИЗ с применением программных средств. Электронная форма учетной карточки должна соответствовать установленной форме личной карточки учета выдачи СИЗ.

Выдаваемые работникам СИЗ должны соответствовать их полу, росту и размеру, характеру и условиям выполняемой работы. Подбор для работника индивидуального комплекта СИЗ (набора СИЗ), наиболее соответствующего его условиям труда, должен производиться с учетом положений, изложенных в Правилах обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденных приказом Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н.

СИЗ, предназначенные для использования в особых температурных условиях, обусловленных ежегодными сезонными изменениями температуры, выдаются работникам с наступлением соответствующего периода года, а с его окончанием могут сдаваться работодателю для организованного хранения до следующего сезона.

Дежурные СИЗ общего пользования выдаются работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предназначены. Указанные СИЗ, с учетом требований личной гигиены и индивидуальных особенностей работников закрепляются за определенными рабочими местами и передаются от од-

ной смены другой. В таких случаях СИЗ выдаются под ответственность руководителей структурных подразделений, уполномоченных работодателем на проведение данных работ.

Если норма выдачи СИЗ не указана в типовых нормах, а необходимость в них имеется, то они могут быть выданы работникам со сроком носки «до износа» на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда, а также с учетом условий и особенностей выполняемых работ. Указанные СИЗ также могут быть выданы работникам на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда для периодического использования при выполнении тех видов работ, для которых они пред-назначены.

Выдача защитных, очищающих средств и средств восстанавливающего, ре-генерирующего действия производится в соответствии с нормами, в зависимости от выполняемых работ, имеющих трудно смываемые загрязнения и вредные производственные факторы.

Приобретение и выдача работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств осуществляется за счет средств работодателя, на основании «Типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств».

Смывающие и (или) обезвреживающие средства, оставшиеся неиспользованными по истечении отчетного периода (один месяц), могут быть использованы в следующем месяце при соблюдении их срока годности.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Охрана окружающей природной среды является одним из приоритетных направлений деятельности, осознает всю ответственность за достижение устойчивого развития в интересах сегодняшнего и будущего поколений. Предприятие принимает на себя следующие обязательства:

- соответствовать действующим в Российской Федерации законодательным требованиям в области охраны окружающей природной среды, гармонизированным европейским нормам и другим требованиям, применимым к экологическим аспектам предприятия;

- непрерывно совершенствовать систему менеджмента окружающей среды;

- последовательно улучшать деятельность предприятия с целью снижения воздействия экологических аспектов на окружающую среду, где это экономически и практически возможно;

- планировать и контролировать экологические показатели своей деятельности;

- рационально использовать природные, энергетические, материальные ресурсы;

- обучать персонал с целью повышения уровня экологической сознательности и понимания реальных и потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с их работой;

- требовать от всего персонала ОАО «АВТОВАЗ» выполнения работ в соответствии с действующими экологическими правилами и нормами;

- стремиться к предупреждению аварийных ситуаций и минимизации их возможных последствий для окружающей среды, действуя по принципу: проще предвидеть загрязнение, чем устранять его последствия;

- учитывать требования системы менеджмента окружающей среды ОАО «АВТОВАЗ» при взаимодействии с поставщиками, подрядчиками.

На ОАО «АВТОВАЗ» действует система экологического управления, направленная на постоянное снижение нагрузки на окружающую среду. В соответствии с природоохранной политикой деятельность предприятия основывается на следующих принципах:

1 Открытость всей экологической информации, соответствующее просвещение и обучение работников предприятия.

2 Следование отечественным и международным нормативам и требованиям по защите окружающей среды, активное участие в экологических программах, разработке новых природоохранных стандартов, законов и правил.

3 Вторичное использование и экологически безопасная утилизация отслужившей продукции, материалов и компонентов в конце их жизненного цикла.

В рамках этой программы предприятие постоянно работает над экологичностью выпускаемой продукции и технологиям ее производства.

Автомобиль воздействует на окружающую среду в течение всего своего жизненного цикла, включающего производство сырья и материалов, изготовление деталей, сборку машин и их эксплуатацию.

Большой объем природоохранной работы предприятия посвящен исключению применения ряда вредных веществ не только в изделиях, но и в технологических процессах производства. Совершенствуются технологии окраски и обработки металлических деталей.

Примерно 90% производственных отходов ОАО «АВТОВАЗ» утилизируются, а не загрязняют природу. В цехах металлургического производства, окраске, гальваники, везде, где задействованы вредные химические процессы, действуют очистные сооружения воды и воздуха. В результате многие тонны экологически опасных веществ удерживаются и обезвреживаются, не попадая ни в производственные помещения завода, ни в атмосферу.

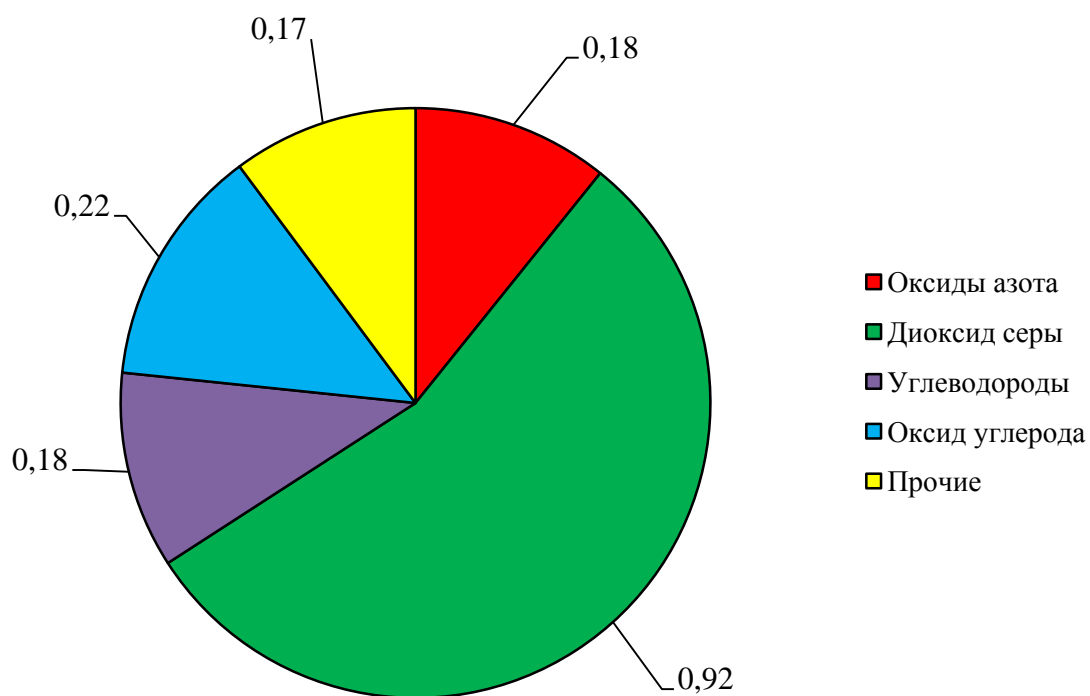


Рисунок 6.1 – Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

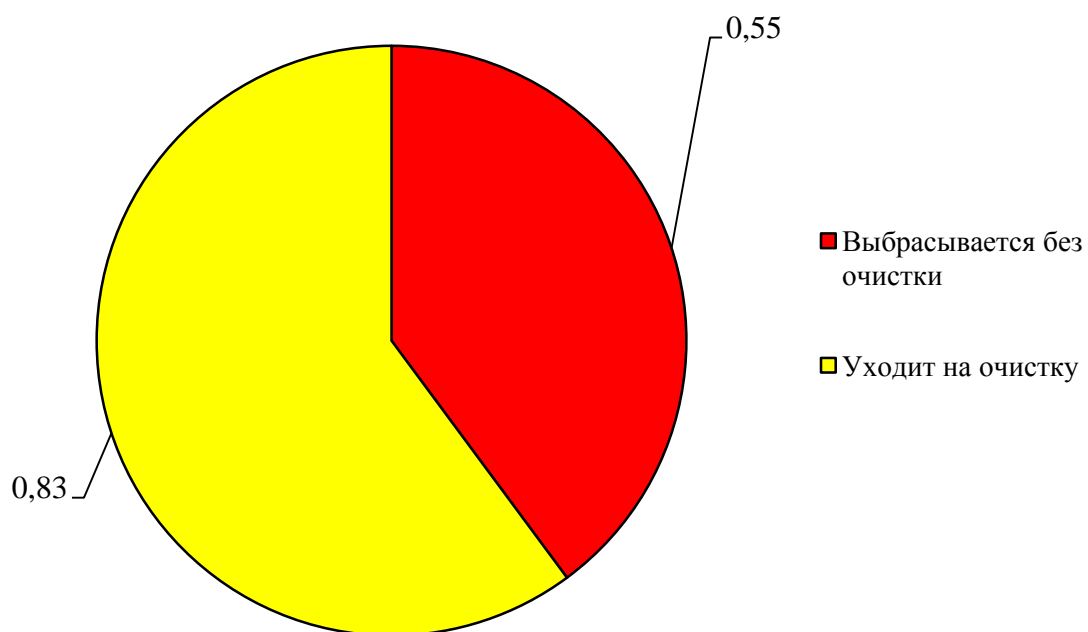


Рисунок 6.2 – Количество вредных веществ, поступающих на очистку

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

Предлагается применить способ очистки оборотных вод с повышенным содержанием фосфатов от тяжелых металлов и их солей [30]. Способ заключается в том, что реагентное осаждение дополнительно ведут известковым молоком и флокулянтom при pH 10,5-11,5, затем проводят уплотнение осадка после отстаивания в осадкоуплотнителе и сушку осадка на фильтр-прессе, очистку воды от взвешенных веществ проводят на фильтре с зернистой загрузкой, далее проводят умягчение воды на ионообменном фильтре, заполненном слабокислотной катионообменной смолой в Na-форме, затем ведут очистку воды на фильтре тонкой очистки, далее проводят обессоливание на 2-ступенчатой установке обратного осмоса при pH 7-7,5, рабочее давление воды на первой ступени установки обратного осмоса составляет 20 кгс/см², а на второй ступени - 55 кгс/см², в качестве очищенной воды используют фильтрат первой ступени, фильтрат второй ступени возвращают для повторной очистки на первую ступень. Способ обеспечивает повышение качества очищенной воды и эффективности процесса за счет снижения расхода химических реагентов.

Одним из эффективных методов очистки воды от примесей является реагентная очистка. Крупные частицы примесей осаждаются довольно быстро под действием силы тяжести, а для осаждения тонкодисперсных частиц с размерами менее 10 мкм используют коагуляцию - процесс укрупнения мелких частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты. Использование известкового молока ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) в качестве коагулянта связано с тем, что Ca - активный металл, который вытесняет тяжелые металлы из растворимых соединений, переводя их в нерастворимые, а также осаждает различные соли, в том числе фосфаты, сульфаты, хлориды. Причем требуется такое количество известкового молока, чтобы с минимальным его избытком протекли все необходимые реакции.

Для обеспечения высокой степени очистки воды от тяжелых металлов и их солей необходимо достигнуть минимума растворимости солей и гидрокси-

дов, при которой они выпадут в осадок. На растворимость прежде всего влияет значение рН среды, оптимальное значение которой с точки зрения эффективности/затраты составляет рН 10,5-11,5. Корректировка рН достигается добавлением едкого натра (NaOH).

Использование вслед за коагуляцией флокулянта увеличивает захват частиц, ускоряет образование хлопьев и делает хлопья более плотными и быстро осаждаемыми. Использование флокулянта позволяет также ограничить дозировку коагулянта до минимального количества, поскольку не требуется избытка коагулянта для образования суспензии, способной выпасть в осадок.

После отстаивания в воде содержится еще довольно много взвешенных веществ, которые необходимо удалить до мембранной очистки. Для этого используют фильтры с зернистой загрузкой, при этом наиболее эффективны и экономичны многослойные фильтры, которые состоят из материалов с различной плотностью и крупностью частиц. Сверху фильтра более крупные и легкие частицы, а снизу - мелкие и тяжелые. В этом случае крупные загрязнения воды задерживаются в верхнем слое, а оставшиеся мелкие - в нижнем слое, т.е. работает весь объем загрузки.

Использование кварцевого песка и гидроантрацита позволяет создать двухслойный фильтр зернистой загрузки. Гидроантрацит - механически прочный и химический стойкий материал, имеющий меньшую плотность, чем у кварцевого песка, поэтому размещается в верхнем слое фильтра. Неоднородность гранул гидроантрацита по размеру и форме позволяет взвешенным частицам проникать в слой фильтрующего материала на большую глубину, что приводит к увеличению грязеемкости фильтрующего слоя, продолжительности фильтроцикла и уменьшению сопротивления слоя. Кварцевый песок также является механически прочным и химически стойким материалом, но более плотным, чем гидроантрацит, поэтому он задерживает более мелкие взвешенные частицы и расположен в нижнем слое фильтра.

По мере работы фильтра увеличивается количество задержанных веществ и в определенный момент фильтрующий слой загрязняется настолько, что за-

грязнения начинают проскакивать в фильтрат, при этом сопротивление фильтрации резко возрастает, а производительность падает. Работу фильтра прекращают и проводят регенерацию обратным током. Для регенерации фильтра химические реагенты не требуются, она проводится водой, подаваемой на очистку.

Продолжительность фильтроцикла зависит от скорости загрязнения фильтра и определяется по мере изменения потери напора на фильтре. Изменение длительности фильтроцикла приводит либо к чрезмерному загрязнению фильтра, затруднению его промывки, ухудшению качества фильтрата и последующих проблем при забивании пор обратноосмотических мембран, либо нецелесообразно из-за увеличения продолжительности простоя фильтра. Изменение длительности промывки приводит либо к неполной очистке фильтрующего материала, либо нецелесообразно из-за увеличения продолжительности простоя фильтра.

После механической и реагентной очистки в воде остается некоторое количество избыточного кальция, который необходимо удалить, поскольку кальций является нежелательным компонентом для обратноосмотических мембран, он способствует отложению солей жесткости на их поверхности. Для умягчения воды используют ионообменный фильтр, заполненный слабокислотной катионообменной смолой в Na-форме, целью которого в первую очередь является извлечение кальция, который замещается более активным Na.

Ионообменная смола представляет собой нерастворимые высокомолекулярные соединения с функциональными ионогенными группами, способными вступать в реакции обмена с ионами раствора. Для извлечения катионов кальция (умягчения) необходима слабокислотная смола в Na-форме, поскольку она обладает более высокой обменной емкостью, чем сильнокислотная, и лучше регенерируется, реагирует только в щелочной среде и действует селективно, не снижая общего солесодержания, что также значительно увеличивает интервалы между регенерациями.

При достижении предельного значения рабочей обменной емкости фильтрующего материала (смола) необходима регенерация катионитов. Процесс регенерации состоит из следующих последовательных операций: взрыхление слоя катионита восходящим потоком исходной воды, спуск водяной подушки, регенерация катионита посредством фильтрования 15% раствором хлористого натрия (NaCl) через ионообменный слой. Концентрация хлористого натрия выбрана исходя из скорости регенерации фильтрующего материала и коэффициента использования регенерирующего раствора. С одной стороны, чем выше концентрация раствора, тем выше скорость регенерации, с другой стороны, чем выше концентрация, тем меньше коэффициент использования регенерирующего раствора, оптимальным с этой точки зрения концентрацией является 15% раствор хлористого натрия. Отработанные регенерирующие растворы - элюаты, направляются на утилизацию.

После предварительной фильтрации в воде содержится минимальное количество взвешенных веществ, которые крайне нежелательны для обратноосмотических мембран, т.к. забивают поры мембран, что влечет за собой снижение производительности, и как следствие, повышение давления на мембрану, уменьшение интервалов между промывками и более частую замену мембранных модулей. Вследствие этого перед установкой обратного осмоса устанавливают фильтр тонкой очистки. В фильтре установлен сетчатый фильтрующий элемент с размером ячеек сетки 10-20 мкм. Фильтр предназначен для удаления остаточных загрязнений, имеет систему обратной промывки, которую запускают по мере потери напора на фильтре. Процесс промывки работает в режиме фильтрации.

После предварительной очистки вода имеет pH 10,5-11,5, далее она поступает на узел нейтрализации, где добавлением серной кислоты (H₂SO₄) вода достигает pH 7-7,5 и поступает на установку обратного осмоса. Выбор pH связан, во-первых, с созданием условий для снижения вероятности образования осадков солей жесткости на поверхности мембран, во-вторых, с получением фильтрата с нейтральным pH и отсутствием его последующей нейтрализации,

в-третьих, с уменьшением количества реагента для нейтрализации. Отсутствует необходимость понижать рН до кислого, так как вероятность образования осадков минимальна из-за предварительного умягчения воды.

Число ступеней концентрирования для обратного осмоса связано с необходимостью максимального возврата воды в систему замкнутого водооборота. С одной ступени обратного осмоса обычно удается получить 60-70% фильтрата, с двух ступеней - порядка 85-95% фильтрата, но при этом его качество снижается. Максимальная степень концентрирования зависит от осмотического давления растворенных солей и получаемой концентрации солей жесткости, которые безобидны при малых концентрациях, но могут откладываться на поверхности мембран при достижении предела растворимости. Кроме того, увеличение числа ступеней концентрирования увеличивает сложность аппаратного оформления стадии обессоливания, что приводит к увеличению капитальных затрат и понижает надежность работы всей установки, т.к. требует согласованной работы всех ступеней. Концентрат (оставшиеся 5-15% от объема исходной воды) используют в производстве, поэтому нет необходимости концентрировать сильнее. Оптимальной с точки зрения числа ступеней концентрирования является 2-ступенчатая установка обратного осмоса.

По мере концентрирования количество растворенных солей в концентрате увеличивается, что приводит к повышению осмотического давления, поэтому на 2-й ступени для продолжения фильтрации необходимо повышать давление воды. Производительность установки увеличивается с ростом давления, ограничивающим фактором является предельно допустимое давление, которое выдерживает мембрана. Также с ростом давления увеличиваются затраты на проведение процесса. Оптимальное рабочее давление на первой ступени составляет 20 кгс/см², а на второй - 55 кгс/см².

В процессе фильтрации обратноосмотические модули загрязняются, вследствие чего уменьшается производительность установки и снижается селективность мембран, поэтому при значительном падении производительности, а также при увеличении удельной электропроводности фильтрата, свидетель-

ствующей о снижении селективности, необходимо проводить регенерацию мембранной установки. Регенерацию обратноосмотических мембран проводят в режиме обессоливания при pH 10,5-11,5, для регенерации не требуется дополнительных реагентов, необходимо на время ее проведения приостановить процесс нейтрализации. Время обработки зависит от степени загрязнения мембран, при недостаточной продолжительности действия реагента не достигается полная регенерация мембраны, однако при длительной регенерации возникает риск отложения на поверхности мембраны солей жесткости, а также риск разрушения селективного слоя мембран.

В результате предварительной очистки образуется осадок, который оседает в тонкослойном отстойнике, затем уплотняется в осадкоуплотнителе и обезвоживается в фильтр-прессах. Количество получаемого сухого осадка составляет менее 2% от массы исходной воды. При содержании в 1 кг сухого осадка 300 г фосфатов и более сухой осадок используют в производстве фосфорной кислоты.

После фильтрации воды на установке обратного осмоса образуется концентрат, который составляет 5-15% от объема исходной воды. При содержании в концентрате фосфатов не более 1 г/л, сульфатов не более 16 г/л, фторидов не более 10 г/л и pH 6,5-8,5 концентрат используют для приготовления сырьевой шихты в производстве портландцемента.

Фильтрат обратного осмоса соответствует всем требованиям, предъявляемым к составу воды для водоема первой категории водопользования, причем содержание некоторых компонентов в несколько раз ниже, чем допустимое по предельно допустимым сливам. Это достигается тем, что очищенная вода - фильтрат первой ступени установки обратного осмоса, а фильтрат второй ступени возвращается для повторной очистки на первой ступени.

Способ поясняется чертежами, где на рис. 6.3 приведена схема предварительной очистки оборотных вод: 1 - емкость исходной оборотной воды, 2 - насос подачи исходной воды, 3 - емкость с известковым молоком, 4 - дозирующий насос, подающий известковое молоко, 5 - емкость с раствором едкого

натра, 6 - дозирующий насос, подающий едкий натр, 7 - емкость с раствором флокулянта, 8 - дозирующий насос, подающий флокулянт, 9 - тонкослойный отстойник, 10 - осадкоуплотнитель, 11 - насос, подающий уплотненный осадок, 12 - емкость осветленной воды, 13 - фильтр-пресс, 14 - насос, подающий осветленную воду, 15 - фильтр с зернистой загрузкой, 16 - насос, подающий воду на ионообменный фильтр, 17 - ионообменный фильтр, 18 - емкость с раствором поваренной соли, 19 - дозирующий насос, подающий поваренную соль.

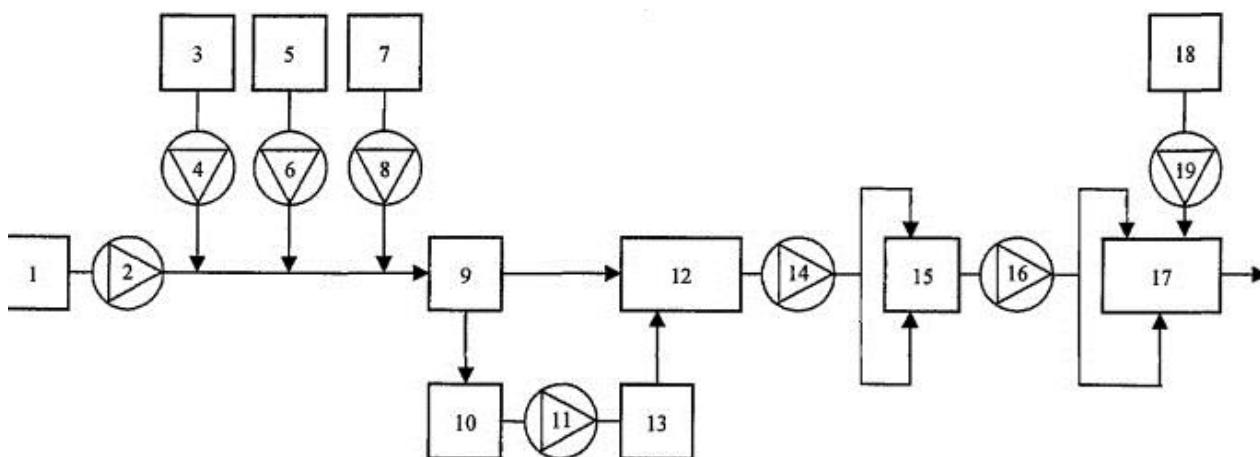


Рисунок 6.3 - Схема предварительной очистки оборотных вод

На рис 6.4 - схема нейтрализации и обратноосмотической очистки: 20 - емкость умягченной воды, 21 - насос, подающий умягченную воду, 22 - емкость с серной кислотой, 23 - дозирующий насос, подающий серную кислоту, 24 - фильтр тонкой очистки, 25 - насос высокого давления, подающий воду на 1-ю ступень обратного осмоса, 26 - 1-я ступень обратного осмоса, 27 - емкость с фильтратом обратного осмоса, 28 - насос высокого давления, подающий воду на 2-ю ступень обратного осмоса, 29 - насос, подающий фильтрат на повторное использование, 30 - 2-я ступень обратного осмоса, 31 - емкость концентрата обратного осмоса, 32 - насос, подающий концентрат на производство портланд-цемента.

Способ очистки оборотных вод металлургического предприятия включает в себя предварительную очистку (рис. 6.3), где исходные оборотные воды по-

даются в емкость 1, откуда насосом 2 подаются на узел предварительной очистки, где производится последовательная обработка стоков: для осаждения фосфат-ионов из емкости 3 насосом 4 подается раствор известкового молока; для корректировки pH из емкости 5 насосом 6 подается раствор едкого натра; для улучшения процесса осадкообразования из емкости 7 насосом 8 подается раствор флокулянта. Обработанные таким образом стоки направляются в отстойник 9 для разделения суспензии на осветленную часть и осадок.

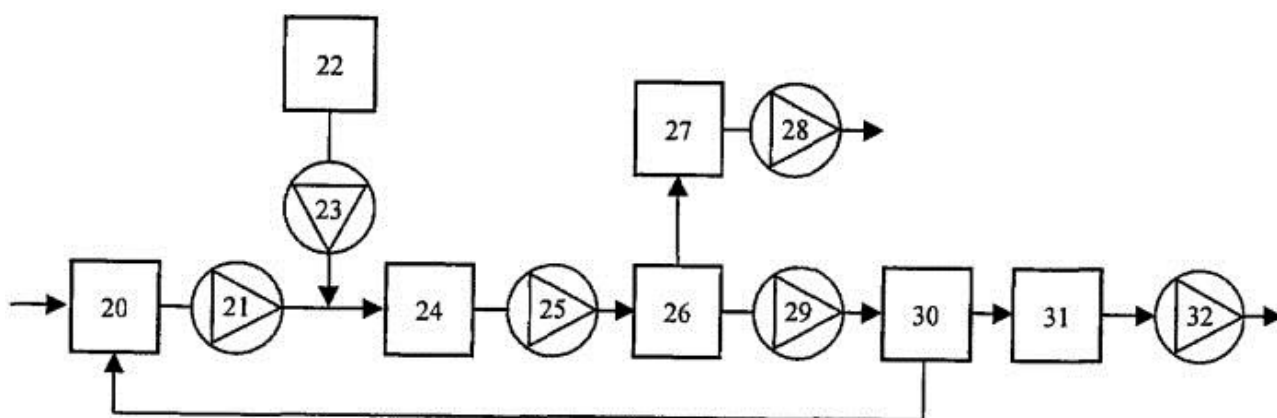


Рисунок 6.4 - Схема нейтрализации и обратноосмотической очистки

Осветленная вода собирается в емкости 12 и далее для тонкой очистки от взвешенных частиц насосом 14 направляется на фильтр с зернистой загрузкой 15, и далее для удаления остаточного количества кальция насосом 16 на ионообменный фильтр 17.

Осадок (фосфат кальция, гидроксид железа и пр.) из отстойника 9 периодически выводится в осадкоуплотнитель 10, откуда насосом 11 подается на фильтр-пресс 13. Откуда сухой осадок направляется на производство фосфорной кислоты.

В процессе регенерации ионообменного фильтра 17 в него подают раствор поваренной соли из емкости 18 насосом 19.

Принципиальная схема узла нейтрализации и обратноосмотического обессоливания представлена на фиг.2. Умягченная вода с узла предварительной очистки собирается в емкости 20 и подается насосом 21 на фильтр тонкой

очистки 24, смешиваясь для корректировки pH с раствором серной кислоты, подаваемым из емкости 22 насосом 23.

После фильтра тонкой очистки осветленная вода подается насосом 25 на первую ступень установки обратного осмоса 26. Фильтрат собирается в емкости 27 и насосом 28 подается на подпитку системы замкнутого водооборота. Концентрат первой ступени подается насосом 29 на вторую ступень мембранной установки 30. Фильтрат отводится в емкость 20, где смешивается с исходным потоком, а концентрат собирается в емкости 31, откуда насосом 32 направляется на узел приготовления сырьевой шихты для производства портландцемента.

6.3 Документированная процедура учета заборных и сточных вод

Учет объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества включает измерение объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества, обработку и регистрацию результатов таких измерений и осуществляется по формам, указанным в приложении к настоящему Порядку.

Для организации учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества водопользователем составляется схема систем водопотребления и водоотведения, предоставляющая информацию о размещении мест забора и сброса сточных вод и (или) дренажных вод, количестве и качестве забираемых (изымаемых) и сбрасываемых сточных вод и (или) дренажных вод, о системах оборотного водоснабжения, повторного использования вод, а также передачи (приема) воды потребителям.

Схема систем водопотребления и водоотведения (далее - Схема) подлежит согласованию территориальным органом Федерального агентства водных ресурсов в 15-дневный срок. В случае использования подземных водных объек-

тов Схема подлежит также согласованию территориальным органом Федерального агентства по недропользованию в 15-дневный срок.

Схема выполняется в графическом виде с приложением пояснительной записки и должна содержать:

а) ситуационный план местности с привязкой территории организации, эксплуатирующей водозаборные и (или) водосбросные сооружения, к водному объекту, используемому для забора (изъятия) водных ресурсов, сброса сточных вод и (или) дренажных вод с указанием:

наименования водного объекта - водоисточника и водоприемника;

мест размещения забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод и (или) дренажных вод с их нумерацией;

б) план территории организации, эксплуатирующей водозаборные и (или) водосбросные сооружения, с наложением сетей водоснабжения, водоотведения и ливневой канализации с указанием:

мест установки средств измерений для учета количества забираемых (изымаемых) и сбрасываемых сточных вод и (или) дренажных вод с их нумерацией;

мест размещения очистных сооружений.

Пояснительная записка к Схеме должна содержать:

водохозяйственный баланс намечаемого водопользования, составленный на основе отраслевых индивидуальных норм водопотребления и водоотведения;

иные сведения, характеризующие количество и качество забираемых (изымаемых) и сбрасываемых сточных вод и (или) дренажных вод.

Схема, содержащая сведения, отнесенные к государственной тайне, составляется с учетом требований законодательства Российской Федерации о государственной тайне.

Измерение объемов забора (изъятия) воды или сброса сточных вод и (или) дренажных вод осуществляется на каждом водозаборе и выпуске сточных вод и (или) дренажных вод установкой на водозаборных сооружениях и соору-

жениях для сброса сточных и (или) дренажных вод средств измерения расходов (уровней) воды. Средствами измерения оснащаются также узлы передачи воды в системы оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод, передачи (приема) воды потребителям.

Учет объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод (формы Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества должен производиться средствами измерений, внесенными в Государственный реестр средств измерений. Выбор средств измерений определяется величиной измеряемых расходов воды (максимального и минимального), производительностью водозаборных и водосбросных сооружений, составом сточных вод и (или) дренажных вод.

Средства измерения подлежат поверке в случаях и в порядке, установленных законодательством Российской Федерации.

По согласованию с соответствующим территориальным органом Федерального агентства водных ресурсов в случае отсутствия технической возможности установки средств измерений объем забранной воды (сбрасываемых сточных вод) определяется исходя из времени работы и производительности технических средств (насосного оборудования), норм водопотребления (водоотведения) или с помощью других методов.

Состав и свойства сбрасываемых сточных вод и (или) дренажных вод определяются отдельно на каждом выпуске их в водные объекты, а также в точках закачки в подземные горизонты, передачи сточных вод в систему канализации.

Определение химического состава сбрасываемых сточных вод и (или) дренажных вод (концентраций присутствующих в водах загрязняющих веществ) должно производиться с помощью средств измерений и (или) периодическим отбором проб и производством химических анализов сточных вод и (или) дренажных вод.

Измерение и определение концентраций загрязняющих веществ в сточных и (или) дренажных водах осуществляются в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Программа проведения измерений качества сточных и (или) дренажных вод (периодичность, место отбора проб, объем и перечень определяемых ингредиентов) согласовывается территориальным органом Федерального агентства водных ресурсов в 30-дневный срок.

Сведения, полученные в результате учета забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных и (или) дренажных вод, их качества, представляются в территориальный орган Федерального агентства водных ресурсов ежеквартально в срок до 10 числа месяца, следующего за отчетным кварталом.

Сведения, полученные в результате учета объемов забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта, объемов сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества, представляются на бумажных и электронных носителях в документированном виде с сопроводительным письмом и описью вложения:

на бумажном носителе - с реквизитами и заверенные подписью;

на электронном носителе - с реквизитами и заверенные электронной подписью.

Сведения, полученные в результате учета объемов забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта, объемов сброса сточных и (или) дренажных вод, их качества, представляются непосредственно или направляются по почте письмом с объявленной ценностью с уведомлением о вручении.

Водопользователи и собственники водных объектов несут ответственность за непредставление или несвоевременное представление сведений, полученных в результате учета объемов забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта, объемов сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества, а равно за представление таких сведений в неполном объеме или искаженном виде в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.

Из характеристики производственного объекта следует, что на территории участка механической обработки располагается 20 металлорежущих станков, которые участвуют в производстве изделий.

Аварийной ситуацией может быть пожар и теракт.

Основные причины пожаров:

- неосторожное обращение с огнем;
- самовозгорание эксплуатационных жидкостей и материалов.

Возникновение горения возможно в результате воспламенения - загорания от постороннего источника зажигания - и самовоспламенения. Частным случаем самовоспламенения является самовозгорание - самовоспламенение при относительно невысокой - до 50°C - температуре при определенных условиях протекания некоторых естественных процессов, например при соприкосновении с воздухом промасленной спецодежды, которую неосторожно положили сушить на батарее.

Причины перерастания возгораний в пожары:

- недостатки при проектировании зданий;
- недостатки при монтаже противопожарного оборудования;
- спасательных средств;
- паника и неподготовленность людей.

Пожарная безопасность - это совокупная система сил, средств, мероприятий правовых, организационных, социальных, экономических, научно-технических, направленных на борьбу с пожарами.

Обеспечение пожарной безопасности зданий - это обеспечение возможности эвакуации или спасения людей, возможности доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, обеспечение нераспространения пожара на рядом расположенные здания, ограничение ущерба.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Пожарная безопасность зданий обеспечивается регламентированным набором конструктивных, объемно-планировочных и инженерно - технических решений для зданий различного назначения.

Во-первых, категоризируется взрывопожароопасность помещений и зданий промышленного назначения: в зависимости от возможности взрыва или пожара производственные здания подразделяются на 5 категорий.

Во-вторых, регламентируется степень огнестойкости зданий (I - IV).

В третьих, определяется и задается класс конструктивной пожарной опасности (С0 - С3).

В четвертых, назначается класс и подклассы функциональной пожарной опасности (Ф1 - Ф51).

Это исключительно важно для назначения эвакуационных решений: находятся ли в здании люди, которые могут самостоятельно покинуть здание, или в нем будут лежачие больные, или это здания с большим количеством одновременно пребывающих людей, например, зрелищные учреждения.

Все задаваемые пожарные характеристики зданий призваны снизить возможность возникновения, масштабы пожаров, обеспечить эвакуацию пребывающих в зданиях людей, облегчить тушение пожаров.

К инженерно - техническим решениям относятся средства оповещения о пожаре и средства тушения пожаров.

К средствам оповещения относятся противопожарная сигнализация, базирующая обычно на системе датчиков, размещаемых в защищаемых помещениях, с выводом сигнала на пульт. Системы пожаротушения могут быть обычные и автоматические. К обычным относятся противопожарный или хозяйственно-противопожарный водопровод, наружный или внутренний.

Подача воды производится через пожарные краны, размещаемые в зданиях, или пожарные гидранты, устанавливаемые на наружной сети.

К автоматическим системам относятся водяные (спринклерные и дренчерные), пенные, газовые, порошковые системы. Срабатывают они или от специальных датчиков, или задействуются вручную.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Для тушения загораний предназначаются первичные средства пожаротушения: огнетушители химические пенные, воздушно - пенные, углекислотные, порошковые, аэрозольные, а также ящики с песком и шанцевый инструмент, комплектуемый в виде специальных противопожарных щитов.

Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации зданий изложены в «Правилах пожарной безопасности в РФ» ППБ 01—93 и НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования.»

1 Ответственность за пожарную безопасность в каждом конкретном случае оговаривается «Правилами», но в общем случае отвечает за неё первый руководитель, распределяя её между работниками, отвечающими за отдельные производственные участки.

2 Определяется порядок обучения (т.н. пожарно-технический минимум) и (или) противопожарного инструктажа работников, разрабатывается инструкция по пожарной безопасности.

3 На каждом предприятии приказом или инструкцией устанавливается соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим: определяется количество и места хранения обращающихся в помещениях пожароопасных продуктов, отводятся места для курения, определяется порядок уборки горючих отходов, обесточивания оборудования, проведения пожароопасных работ, действия работников при обнаружении пожара и т.п.

На видных местах должны вывешиваться телефонные номера вызова противопожарной охраны.

4 Запрещается закрывать, запирать назначенные проектными решениями эвакуационные *выходы*, загромождать, оставлять без освещения эвакуационные

пути. При *нахождении* на этаже >10 человек на видных местах должны вывешиваться *планы* эвакуации на случай пожара, предусматривается система оповещения *людей*. При количестве людей на этаже > 50 человек, кроме того, два раза в год *должны* проводиться тренировки, изучаться инструкция по безопасной эвакуации.

На предприятии в соответствии с Федеральными законами «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28 -ФЗ, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № - 116-ФЗ, организованы служба гражданской обороны и организован производственный контроль за опасными производственными объектами. Разработано 30 октября 2000г. «Положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

По всему периметру участка и цеха расположена противопожарная сигнализация.

В соответствии с нормативными документами периодически проводятся противопожарный инструктаж и обучение работников, а так же учебные эвакуации.

В современном мире наибольшую угрозу обществу в целом представляют террористические акты, которые стали происходить, к глубочайшему сожалению, в любых общественных местах. Не понятные обычному человеку принципы и мотивы движут людьми, совершающих такие преступления.

Чаще всего такие действия совершают люди, если их можно так назвать, с явными психическими отклонениями, поэтому необходимо проводить курсы по подготовке персонала правилам поведения в таких ситуациях.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В рамках мероприятий по повышению уровня безопасности предприятия необходимо осуществить следующие обязательные действия:

- ужесточить пропускной режим при входе (въезде) на территорию объекта, в том числе путем установки систем сигнализации, аудио и видеозаписи;

- категорически запретить хранение на территории предприятия любых видов горючих веществ без наличия на то производственной необходимости;

- осуществлять силами службы безопасности регулярные обходы территории объекта;

- проводить регулярные проверки складских помещений, в первую очередь тех, где были большие поступления товаров и материалов;

- максимально тщательно подбирать и проверять персонал. Проблеме подбора кадров сейчас уделяется огромное внимание, поскольку руководители начали осознавать тщетность любых мер безопасности, если «слабым звеном» становится сотрудник компании. Лучшим подтверждением служит начавшаяся активная кампания по выявлению и увольнению скрытых наркоманов в ряде предприятий;

- в обязательном порядке включать в договора на сдачу складских помещений в аренду пункты, дающие право администрации объекта при необходимости проводить проверку сдаваемых помещений;

- организовать совместно с сотрудниками правоохранительных органов инструктажи и практические занятия по действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с проявлением терроризма;

- в случае обнаружения подозрительных предметов незамедлительно сообщить о случившемся в правоохранительные органы.

Значительную помощь правоохранительным органам при проведении оперативно-розыскных мероприятий окажут следующие действия предупредительного характера:

- инструктаж персонала о порядке приема телефонных сообщений с угрозами террористического характера;

- оснащение телефонов офиса автоматическими определителями номера и звукозаписывающей аппаратурой;
- своевременная передача полученной информации в правоохранительные органы по телефонам территориальных подразделений СИБ и МВД;
- обеспечение беспрепятственного прохода (проезда) к месту обнаружения подозрительного предмета сотрудников и автомашин правоохранительных органов, скорой медицинской помощи, пожарной охраны; в случае необходимости эвакуация людей согласно плану.

С анонимным материалом, содержащим угрозы террористического характера, необходимо обращаться максимально осторожно - не оставляя отпечатков пальцев, убрать его в чистый, плотно закрываемый полиэтиленовый пакет и поместить в отдельную жесткую папку.

Если документ поступил в конверте, то вскрывать его следует только с левой или правой стороны, аккуратно обрезая кромки ножницами.

7.5 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

В прессовом цехе выдаются изолирующие средства защиты кожи изготавливаются из воздухонепроницаемых материалов, обычно специальной эластичной и морозостойкой прорезиненной ткани. Они могут быть герметичными и негерметичными. Герметичные СЗК закрывают всё тело и защищают от паров и капель ОВ, негерметичные – только от капель ОВ. Наряду с защитой от ОВ они предохраняют кожные покровы и обмундирование от заражения РВ и БС.

СЗК оснащаются формирования ГО. В настоящее время формирования ГО используют легкий защитный костюм Л-1 (изолирующее СЗК) и защитный фильтрующий комбинезон ЗФО (негерметичное СЗК).

Производственные помещения на рассматриваемом предприятии обеспечиваются медицинскими средствами индивидуальной защиты, к которым отно-

ся аптечка индивидуальная (АИ-2), индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8) и пакет перевязочный индивидуальный.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для оказания самопомощи при ранениях, ожогах (обезболивания), профилактики или ослабления поражения РВ, БС и ОВ нервно-параметрического действия.

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8 предназначен для обеззараживания капельно-жидких ОВ, попавших на открытые участки кожи и одежду (манжеты рукавов, воротнички).

Пакет перевязочный индивидуальный ИПП предназначен для оказания помощи при ранениях и ожогах. Он состоит из бинта, двух ватно-марлевых подушечек, булавки и чехла.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техно-сферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Цех штамповки деталей кузова	Применение конвейерной системы	Улучшение условий труда	20.05.2016	Отдел охраны, экономический отдел	Выполнено

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 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	270	255	230
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	21	15	18
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	79052	52200	48532
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	83916000	79254000	71484000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	20	50	70

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	20	50	70
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	10	10	10
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	10	10	10
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	70	70	70

1.1. Показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,002, \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,001,$$

$$a_{cmp} = \frac{O}{V} = 0,001,$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 46930800, \quad (8.2)$$

Где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.2. Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 11,11, \quad (8.3)$$

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 7,84,$$

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 8,70,$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

1.3. Показатель $c_{стр}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 7, \quad (8.4)$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 7,5,$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 9,$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,8,$$

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,86,$$

где q_{11} - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2. q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,14, \quad (8.6)$$

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,14,$$

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,14,$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \times q_1 \times q_2 \times 100 \right\} = 2,95, \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \times q_1 \times q_2 \times 100 \right\} = 0,2,$$

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \times q_1 \times q_2 \times 100 \right\} = 1,64,$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2015} = t_{\text{стр}}^{2014} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C = 0,20, \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015} = 14296800, \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 32634000, \quad (8.10)$$

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	8	6
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	18	7
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	230	230

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^н = 2 \text{ чел.}, \quad (8.11)$$

где $Ч_1^{\delta}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.; $Ч_1^{\pi}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100 = -100, \quad (8.12)$$

где $K_{\text{ч}}^{\delta}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий; $K_{\text{ч}}^{\pi}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 8,69,$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 4,35,$$

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

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\pi}}{K_{\text{т}}^{\delta}} \times 100 = 22,2, \quad (8.14)$$

где K_T^6 — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $K_T^п$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 9, \quad (8.15)$$

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 7,$$

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

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = 7,83, \quad (8.16)$$

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = 3,04,$$

где $D_{нс}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ = 241,17, \quad (8.17)$$

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ = 245,96,$$

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

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{факт}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 4,78, \quad (8.18)$$

Где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\Theta_{\text{ч}}$):

$$\Theta_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} = 0,16, \quad (8.19)$$

где ВУТ^б, ВУТ^п – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_0	Мин	60	50
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	6	5
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	3	2,5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	200	190

Продолжение таблицы 8.4

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	Кпр	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед	-	Руб.	-	2150000

1. Годовая экономия себестоимости продукции (Δ_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\Delta_c = Mz^b - Mz^п = 11855,32, \quad (8.20)$$

где Mz^b и $Mz^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

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

$$Mz = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 18801,39, \quad (8.21)$$

$$Mz = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 6946,07,$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 7,83, \quad (8.22)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 3,04,$$

где $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час; $k_{\text{доп}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда; T — продолжительность рабочей смены; S — количество рабочих смен.

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

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{C}_i \times \text{ЗПЛ}^{\text{б}}_{\text{год}} - \mathcal{C}^{\text{б}}_i \times \text{ЗПЛ}^{\text{п}}_{\text{год}} = 1601,6, \quad (8.23)$$

где $\Delta\mathcal{C}_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.; $\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.; $\mathcal{C}^{\text{б}}_i$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4); $\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 398798,40, \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 378858,48,$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; $\Phi_{\text{пл}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

3. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi\text{ЗП}^{\text{б}}_{\text{год}} - \Phi\text{ЗП}^{\text{п}}_{\text{год}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) = 19959,86, \quad (8.25)$$

где $\PhiЗП_{год}^o$ и $\PhiЗП_{год}^n$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.; k_d — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = 6027,88, \quad (8.26)$$

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

5. Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.27)$$

где \mathcal{E}_z - общий годовой экономический эффект; \mathcal{E}_i — экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = 835439,86, \quad (8.28)$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 2,57, \quad (8.29)$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед}=1 / T_{ед}=0,39, \quad (8.30)$$

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

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{пр} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% = 16,67, \quad (8.31)$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{оми} = 69, \quad (8.32)$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{оми} = 57,5,$$

где t_o — оперативное время, мин.;

$t_{отл.}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом.}$ — время обслуживания рабочего места.

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}} \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}}} = 0,07, \quad (8.33)$$

где $\Delta_{\text{ч}}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n — количество мероприятий; $ССЧ^{\delta}$ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса штамповки деталей кузова автомобиля в цехе №1 прессового производства ОАО «АВТОВАЗ».

В первом разделе описано месторасположение прессового производства ОАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в прессовом производстве, технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности в прессовом производстве. Описано предлагаемое изменение, включающее установку конвейера, обеспечивающего исключение контакта рабочего с элементами пресса при загрузке и разгрузке деталей.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда в прессовом производстве ОАО «АВТОВАЗ».

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, для снижения воздействия на окружающую среду предложено применить способ очистки оборотных вод с повышенным содержанием фосфатов от тяжелых металлов и их солей.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения конвейера для подачи в пресс заготовок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. T. Adaniya, M. Omura, K. Matsudo, and H. Naemura, "Development of corrosion-resistant electrogalvanized steel," *Plating and Surface Finishing*, vol. 68, no. 6, pp. 96–99, 1981.
2. A. Weymeersch, L. Renard, J. J. Conreur, R. Winand, M. Jorda, and C. Pellet, "High-current-density electroplating of zincnickel and zinc-iron alloys," *Plating and Surface Finishing*, vol. 73, no. 7, pp. 68–73, 1986.
3. H. P. Sachin, G. Achary, Y. Arthoba naik, and T. V. Venkatesha, "Polynitroaniline as brightener for zinc–nickel alloy plating from non-cyanide sulphate bath," *Bulletin of Materials Science*, vol. 30, no. 1, pp. 57–64, 2007.
4. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов ПОТ Р М-006-97. - Санкт-Петербург, ЦОТПБСП, 2003.
5. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности - М.: Госстандарт СССР.
6. ГОСТ 22269-76. Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.
7. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.
8. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.
9. ГОСТ 23000-78 Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.
10. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения - М.: Госстандарт СССР.
11. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» . - Москва : НОРМА.

12. ГОСТ 12.4.109 «ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия». - М.: Госстандарт СССР.

13. ГОСТ 12.4.029 «Фартуки специальные. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

14. ТУ 17.06-7386 «Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

15. ГОСТ 12.265 «Специальная обувь. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

16. ГОСТ 12.4.010 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия». - М.: Госстандарт СССР.

17. ТУ 400-28-43-84 «Противошумные наушники. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

18. ГОСТ Р 12.4.013 «Очки защитные. Общие технические условия» . - Москва : НОРМА. - 1997.

19. ГОСТ 12.4.016-83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

20. ГОСТ 12.4.020-82 ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

21. ГОСТ 12.4.127-83 ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

22. ГОСТ Р ЕН 340-2010 ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие технические требования - М.: НОРМА.

23. Патент DE 10010079 «Component transporter system esp. for transfer press for large components has stationary drive motor for pivot/transporter arm, and toothed rack transmitter parts», Erich Harsch, Rainer Reichenbach. Дата публикации 21 сен 2000.

24. Патент EP 0850709 «Transfer device and multistage press», Jürgen Dr.-Ing. Eltze, Hans Hofele, Peter Dr.-Ing. Klemm, Kurt Metzger, Stefan Veit. Дата публикации 31 окт 2001.

25. Патент EP 0621093 «Press line comprising a transfer device for transferring workpieces», Erich Harsch, Rainer Reichenbach. Дата публикации 18 фев 1998.

26. Патент EP 0600254 «Presse mit einer Umsetzeinrichtung für Blechteile», Hans Hofele, Peter Dr.-Ing. Klemm, Wolfgang Michael, Walter Rieger, Burkhard Schumann, Karl Thudium. Дата публикации 30 июн 1999.

27. Патент US 7624614 «Conveyor for transporting work pieces in a press», Rudolf Heid, Hans-Ulrich Kurt, Ulrich Lehmann. Дата публикации 1 дек 2009.

28. Патент EP 0309430 «Handhabungseinrichtung», авторы Leif Sörensen. Дата публикации 29 июл 1992.

29. Патент RU 2355579 «Конвейер для транспортировки заготовок в прессе», авторы: ХАЙД Рудольф, ЛЕМАНН Ульрих, КУРТ Ханс-Ульрих.

30. Патент RU 2426699 Способ очистки оборотных вод производства, авторы: Павлов Р.Д., Шариков Ю.В., Поворов А.А.