

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

Институт машиностроения  
(наименование института полностью)  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»  
(наименование кафедры)  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)  
Безопасность технологических процессов и производств  
(направленность (профиль)/ специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса резки труб и круглых заготовок на ленточнопильных станках в механическом цехе ООО «Металл Маркет»

Студент	<u>А.А. Мачнев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Резникова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Работа посвящена мероприятиям по охране труда, производственной, экологической безопасности и ЧС с целью подборки наиболее оптимальных для работы резчика труб и заготовок на механическом участке ООО «Металл Маркет».

В работе представлено расположение ООО «Металл Маркет» и виды работ, выполняемых на механическом участке.

Составлен технологический процесс резки труб и круглых заготовок в ООО «Металл Маркет», статистика травматизма и причины профессиональных заболеваний.

С целью снижения воздействия вибрации на резчика труб и заготовок при работе на ленточнопильном станке в работе предложено решение.

Разработана документированная процедура «обеспечения работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [4].

Разработана документированная процедура паспортизации отходов.

Проанализированы аварийные ситуации в ООО «Металл Маркет».

Разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Количественная характеристика ВКР: 53 страниц, 12 иллюстраций, 7 таблиц, библиографический список составляет 20 источников.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
Расположение.....	6
Производимая продукция или виды услуг .....	6
Технологическое оборудование.....	7
Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	9
План размещения основного технологического оборудования .....	9
Описание технологической схемы, технологического процесса.....	9
Анализ факторов производственной безопасности.....	10
Анализ средств защиты работающих .....	11
Анализ травматизма на производственном объекте .....	12
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда .....	16
4 Научно-исследовательский раздел.....	18
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	18
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	18
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	18
5 Охрана труда.....	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	34
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	35

7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	37
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	37
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	37
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	37
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности .....	39
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	39
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	40
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	40
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	40
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	43
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	45
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	47
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Нормативная документация в области техносферной безопасности, в первую очередь призвана для защиты работников организации на территории Российской Федерации и предупреждение несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварийных ситуаций и других неблагоприятных ситуаций.

Соблюдение законодательных норм в указанной области находится под контролем администрации организации, а также представителей городских, областных, региональных, федеральных уровней.

В соответствии с законодательством проводятся проверки, выявляются нарушения и разрабатываются мероприятия по их предупреждению, с целью не повторения негативных последствий.

Из года в год ведётся статистика несчастных случаев и профессиональных заболеваний, и на предприятии ООО «Металл Маркет» в том числе.

Однако, несмотря на достаточные меры и контроль со стороны служб различных уровней, несчастные случаи и профессиональные заболевания есть практически на каждом предприятии, в различных отраслях экономики.

Подготовка специалистов в области охраны труда в связи с этим необходима и направлена на снижение воздействия опасных и вредных факторов, уменьшения аварийных ситуаций, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

# 1 Характеристика производственного объекта

## Расположение

ООО «Металл Маркет» располагается по адресу: РФ, г. Самара, ул. Береговая, 3 «А», телефон: 8 (846) 373-00-00.

Адрес электронной почты: [m@mm63.ru](mailto:m@mm63.ru).

Расположение ООО «Металл Маркет» на карте города представлено на рисунке 1.

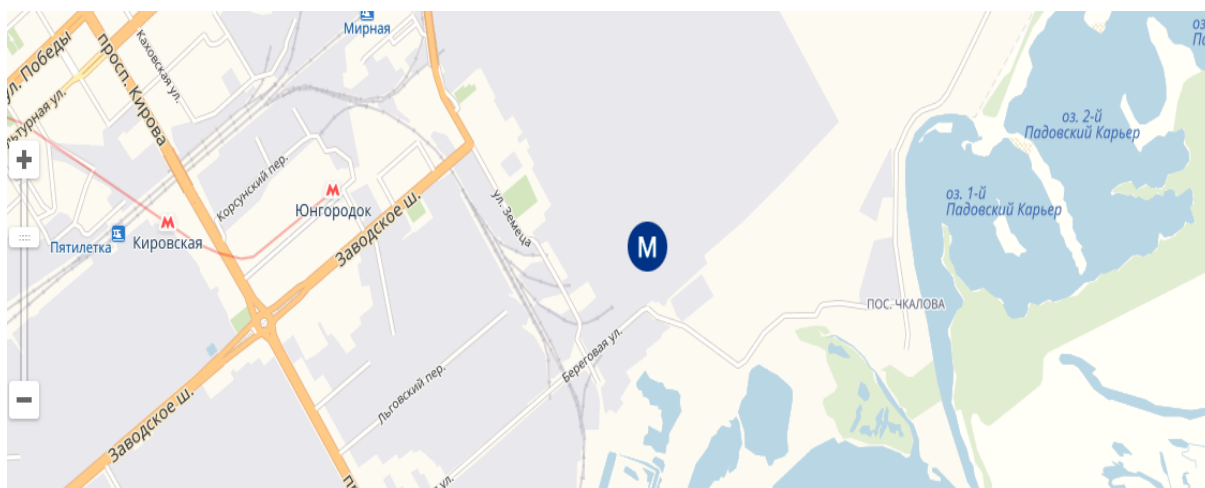


Рисунок 1 - Расположение ООО «Металл Маркет» на карте города Самара

## Производимая продукция или виды услуг

ООО «Металл Маркет» предлагает следующие виды услуг:

- Резка/рубка металлопродукции.
- Ленточнопильная резка.
- Гибка листового металла.
- Изгиб труб.
- Фигурная гибка металлопроката.
- Изготовление изделий из металла.
- Сварка металла.
- Сверловка отверстий.
- Порошковая окраска.
- Цинкование.
- Размотка арматуры.

## **Технологическое оборудование**

Технологическое оборудование, используемое в ООО «Металл Маркет»:

- Автоматические линии резки/перемотки металла.
- Ленточнопильные станки марки Rotate Pro (RP) и Rotate Pro Auto (RPA).
- Линии продольно-поперечной резки/перемотки металла.
- Линия перемотки рулонного металла.
- Комплекс лазерного раскроя металла.
- Режущие станки.
- Отрезные, ленточные, маятниковые и торцевые пилы.
- Сварочное оборудование.
- Угловые шлифовальные машины.
- Газовые резаки.
- Гильотинные ножницы и гильотины.
- Гидравлический трубогиб с электронным управлением, гибочный станок.
- Фрезерные станки и др.

## **Виды выполняемых работ**

Резка и гибка металла — процессы зачастую взаимосвязанные. Поэтому были разработаны и успешно внедрены в производственный процесс специальные комплексы, которые могут выполнять все виды операций с листовым металлопрокатом.

Виды работ при технологическом процессе резки труб и круглых заготовок на ленточнопильных станках:

- Расположение заготовок. Этот вид работ выполняется с целью сделать сечение более одинаковым. Например, на горизонтальном ленточнопильном станке, необходимо размещать профильный уголок в виде перевернутой

буквы "V", а не "L". Если уголок будет размещен формой "L", пила должна резать очень тонкую ногу уголка для одной части разреза и очень широкое основание для другой части. При расположении уголка в виде буквы "V" пила прорезает обе ноги одновременно и сечение остается более постоянной в течение всего разреза. При резке трубы квадратной формы если положить небольшой клин под трубу образуя тем самым небольшой угол, сечение становится более одинаковым.

- Расчет необходимой скорости подачи для резки фасонного проката. Этот вид работ проходит в следующие три этапа: вычислить площадь поперечного сечения заготовки; разделить площадь поперечного сечения на максимальную скорость подачи для конкретного материала; установка скорости подачи, чтобы достичь расчетного времени разреза.

- Резка труб и круглых заготовок на ленточнопильных станках.



## 2 Технологический раздел

### План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2 представлен план размещения механического цеха ООО «Металл Маркет», где происходит технологический процесс резки труб и круглых заготовок.

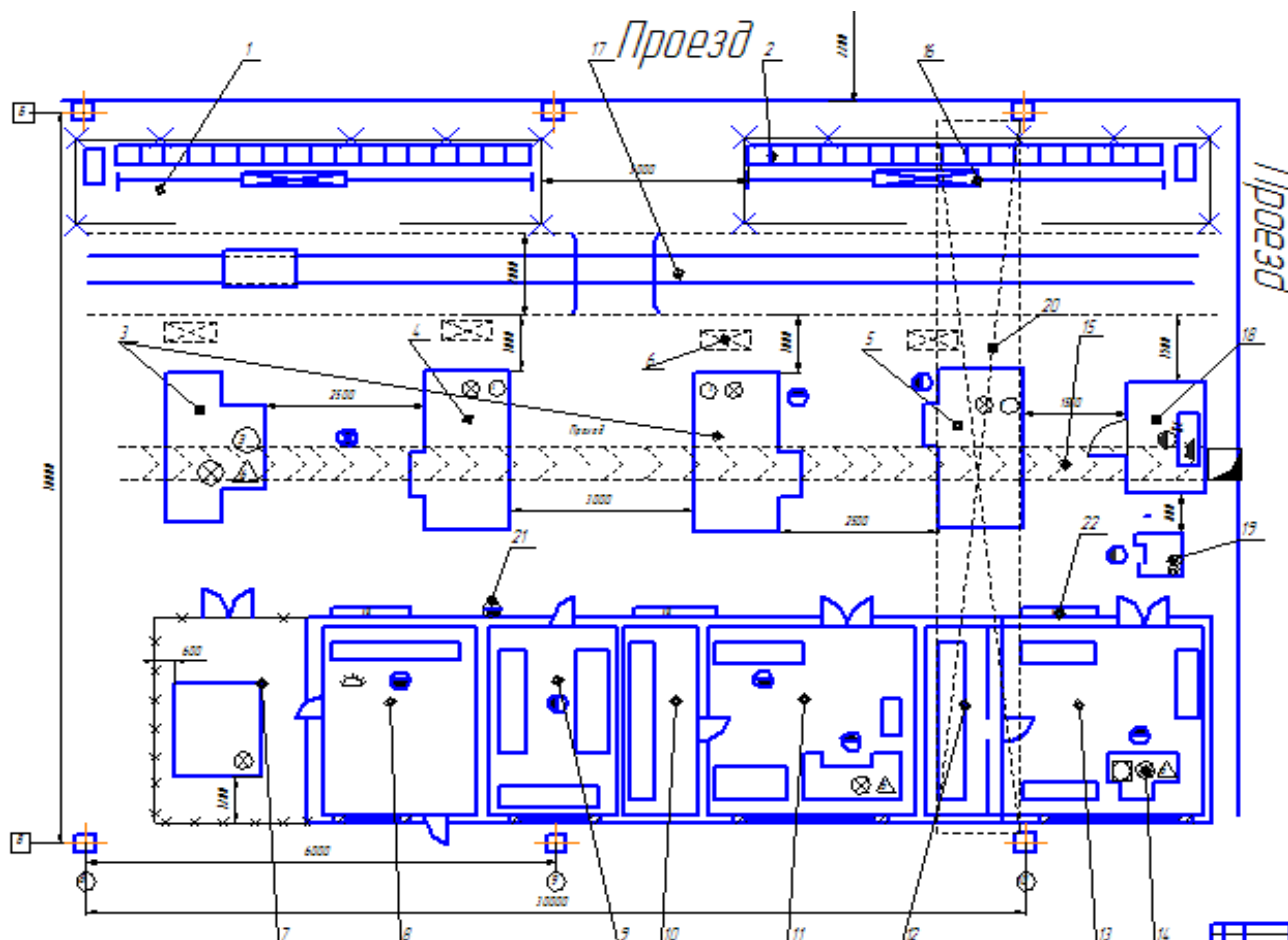


Рисунок 2 - План размещения механического цеха ООО «Металл Маркет», где происходит технологический процесс резки труб и круглых заготовок

### Описание технологической схемы, технологического процесса

Технологический процесс резки труб и круглых заготовок в механическом цехе ООО «Металл Маркет» состоит из следующих операций:

1. Расположение заготовок на ленточнопильных станках. На горизонтальном ленточнопильном станке разместить профильный уголок в

виде перевернутой буквы "V". При резке трубы квадратной формы необходимо положить небольшой клин под трубу образуя тем самым небольшой угол.

2. Расчет необходимой скорости подачи для резки фасонного проката. Вычислить площадь поперечного сечения заготовки. Разделить площадь поперечного сечения на максимальную скорость подачи для конкретного материала. Результатом будет количество минут, через которое заготовка будет отпилена при максимальной скорости подачи. Установка данную скорость подачи, чтобы достичь расчетного времени разреза.

3. Резка труб и заготовок. Вращение отдельных заготовок, связанных в пучке при пакетной резке. Заготовки надежно укрепить - предпочтительно со всех сторон, что бы предотвратить любые вращения и движения внутри пакета. Резка труб и круглых заготовок на ленточнопильных станках.

Оборудование, используемое при данном технологическом процессе: Ленточнопильные станки Rotate Pro (RP) и Rotate Pro Auto (RPA), заготовки, пила со специальной разводкой зубьев.

### **Анализ факторов производственной безопасности**

При выполнении технологического процесса резки труб и круглых заготовок в механическом цехе ООО «Металл Маркет» на резчика труб действуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

Физические ОВПФ:

- «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования - части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [2];

- «движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего, в том числе движущиеся машины и механизмы» [2];

- «подвижные части производственного оборудования» [2];
- «передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [2];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды» [2];
- «повышенным уровнем общей и локальной вибрации» [2];
- «факторы с повышенным образованием электростатических зарядов» [2];

**Химические ОВПФ:**

- «токсические, раздражающие, канцерогенные» [2];

**Психофизиологические ОВПФ:**

- «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [2];
- «статические, связанные с рабочей позой» [2].

**Анализ средств защиты работающих**

В таблице 1 представлены средства индивидуальной защиты резчика труб и заготовок.

Таблица 1 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
«Резчик труб и заготовок» [3, 4].	«Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 N 1104н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [4]; «Ботинки кожаные с защитным подноском или сапоги резиновые с защитным подноском» [4]	Выполняется

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	<p>индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [4]. Пункт 475.</p>	<p>«Перчатки с полимерным покрытием» [4];                      «Очки защитные» [4];                      «Каска защитная» [4];                      «Подшлемник под каску» [4];                      «Наушники противозумные или вкладыши противозумные» [4];                      «Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное» [4];                      - «На наружных работах зимой дополнительно: Куртка на утепляющей прокладке» [4].</p>	

**Анализ травматизма на производственном объекте**

В отделе по охране труда ООО «Металл Маркет» собирается вся информация о статистике несчастных случаев и профессиональных заболеваниях. Производственные процессы на механическом участке ООО «Металл Маркет» по большей части являются вредными и опасными для здоровья человека. Помимо травматизма, у работников выявляются и профессиональные заболевания, связанные с такими вредными факторами, как: вибрация, электростатические заряды, токсические, раздражающие и канцерогенные вещества, физические и статические перегрузки. Статистика травматизма в ООО «Металл Маркет» за 2014-2018 гг. на рисунках 3-7.



Рисунок 3 – Статистика травматизма по участкам, цехам и отделам ООО «Металл Маркет», в %

Из рисунка 3 видно, что наибольший процент травматизма в ООО «Металл Маркет» происходит в механическом цехе.



Рисунок 4 – Статистика травматизма по профессиям механического участка ООО «Металл Маркет», в %

Согласно рисунка 4 по профессиям механического участка ООО «Металл Маркет» по травматизму «лидирует» гибщик листового металла и резчик труб и заготовок.

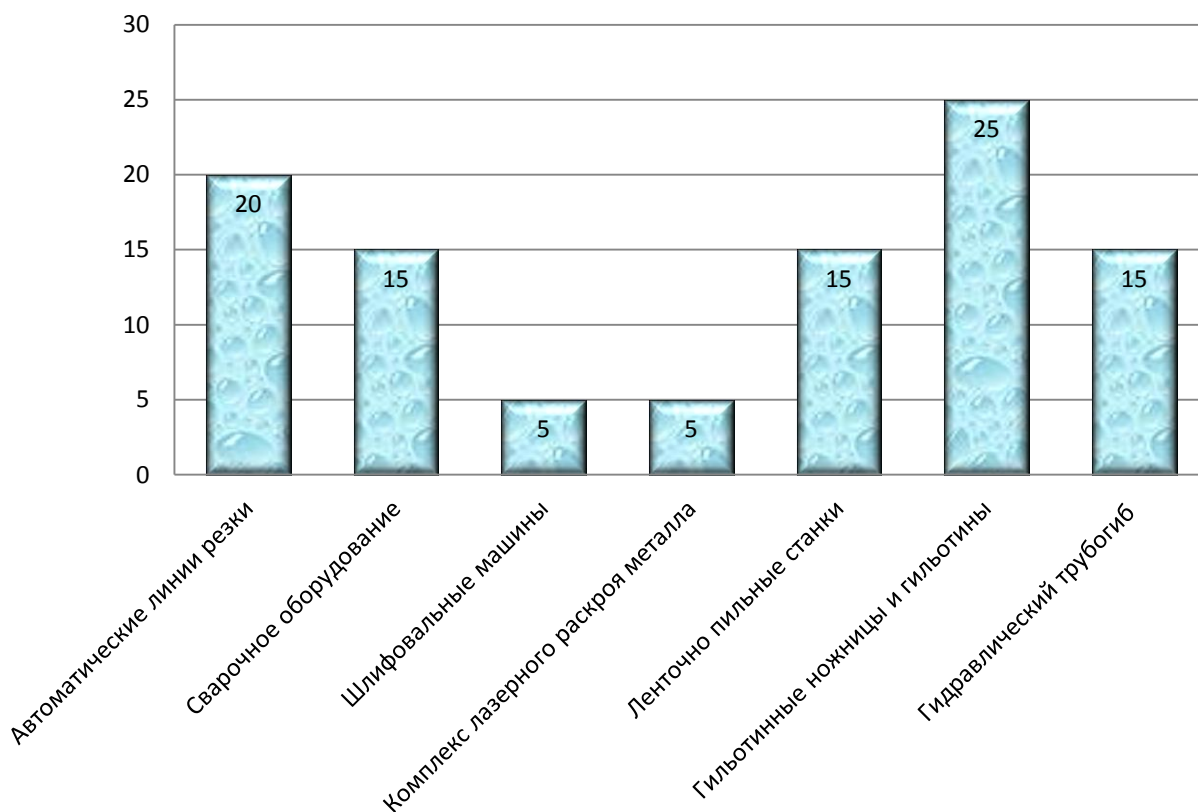


Рисунок 5 – Статистика травматизма по используемому оборудованию на механическом участке ООО «Металл Маркет», в %

Наибольшее количество несчастных случаев в ООО «Металл Маркет» происходит при работе на гильотинных ножницах и гильотинах, минимальный процент – на шлифовальных машинах и комплексах лазерного раскроя металла.

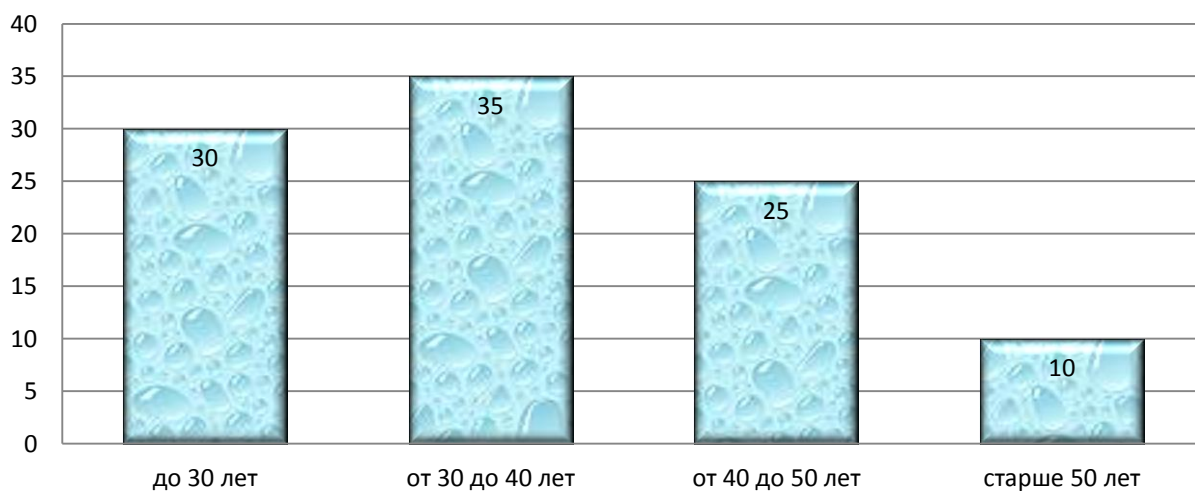


Рисунок 6 – Статистика травматизма по возрасту пострадавших на механическом участке ООО «Металл Маркет», в %

Статистика травматизма по возрасту пострадавших на механическом участке ООО «Металл Маркет» показывает, что наибольшее количество несчастных случаев и травматизма происходит с работниками в возрасте от 30 до 40 лет.

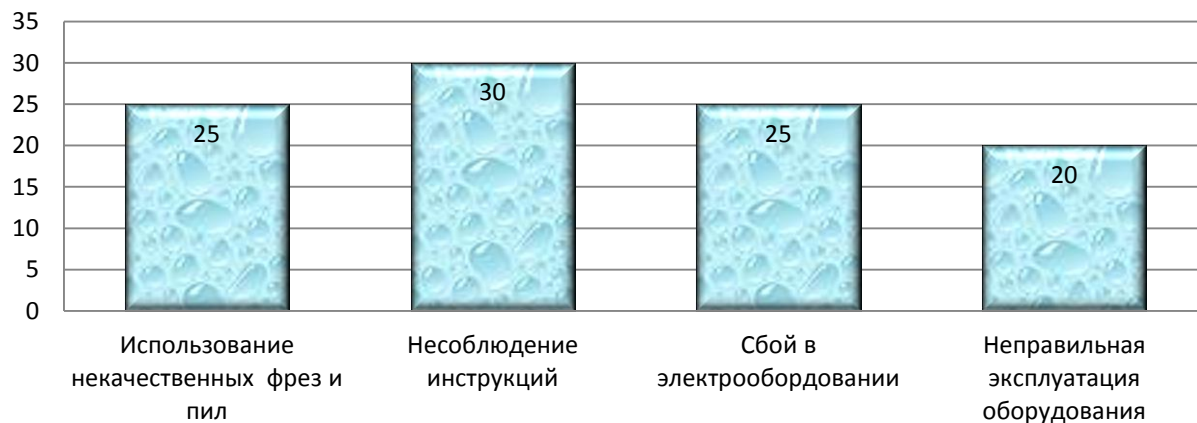


Рисунок 7 – Статистика по причинам травматизма на механическом участке ООО «Металл Маркет», в %

Как видно из диаграммы, большинство несчастных случаев происходит из-за несоблюдения работниками инструкций по охране труда. К основным причинам травмирования работников также можно отнести использование некачественных фрез и пил, а также сбой в работе электрооборудования.

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

#### **3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда**

Мероприятия по улучшению и условий труда при технологическом процессе резки труб и круглых заготовок в цеха ООО «Металл Маркет» предлагаются следующие:

По устранению физических ОВПФ:

- «Реализация мероприятий по улучшению условий труда, по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [5].

- «Внедрение систем автоматического и дистанционного управления производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными устройствами» [5].

- «Внедрение систем автоматического контроля уровней ОВПФ на рабочих» [5].

- «Внедрение технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [5].

- «Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей» [5].

- «Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности» [5].

«Приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой» [5].

- «Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, специальной



одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [5].

- «Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников» [5].

По устранению химических и биологических ОВПФ:

- «Своевременное удаление и обезвреживание отходов производства» [5].

- «Модернизация оборудования с целью снижения до допустимых уровней содержания: вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [5].

По устранению психофизиологических ОВПФ:

- «Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи, создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи» [5].

- «Реализация мероприятий, направленных на развитие физической культуры и спорта» [5].

- «Оснащение учебных классов по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами» [5].

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Анализ безопасности на механическом участке ООО «Металл Маркет» показал неудовлетворительную статистику по опасным и вредным факторам, травматизму и профессиональным заболеваниям. Профессиональные заболевания у работников механического участка ООО «Металл Маркет», как правило, связаны со следующими вредными и опасными факторами: вибрация, электростатические заряды, токсические, раздражающие и канцерогенные вещества, физические и статические перегрузки. На предприятии ведется работа по снижению и уменьшению негативных последствий, связанных с производственным процессом, однако, процент работников с профессиональными заболеваниями, в частности, связанных с вибрацией, не снижается.

Кроме того, анализ причин травматизма и аварийных ситуаций на механическом участке ООО «Металл Маркет» показал, что 25% от общего их количества составляет – использование некачественных фрез и пил. Именно поэтому, в работе был выбран объект исследования – снижение воздействия вибрации на резчика труб и заготовок при работе на ленточнопильном станке.

### **4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности**

В ООО «Металл Маркет» основным средством защиты от вибрации при работе на ленточнопильном станке используется виброподставка – она снижает общую вибрацию и не защищает рабочих от локальной вибрации.

### **4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение**

С целью снижения воздействия вибрации на резчика труб и заготовок при работе на ленточнопильном станке был проведен патентный поиск и

выбрано новое изобретение ООО "Сборные конструкции инструмента, фрезы Москвитина" – «Режущий инструмент и режущая пластина» [6]. В данном инструменте, для предотвращения нежелательных вибрационных колебаний в режущем инструменте изменено круговое расположение по отношению друг к другу сменных режущих пластин и их гнезд или устанавливаются режущие пластины, имеющие разную геометрию режущих кромок.

Настоящее изобретение относится к устройствам, используемым для обработки материалов резанием, в частности к фрезам на ленточнопильных станках для обработки труднообрабатываемых материалов, в том числе титановых сплавов и легированных сталей.

При обработке деталей вращающимися режущими инструментами, в частности фрезами, возможно возникновение нежелательных вибрационных колебаний различных частот и упрочнение обрабатываемых поверхностей, что отрицательно влияет на качество деталей, на работоспособность режущего инструмента и на работников, обслуживающих ленточнопильные станки.

Задачей настоящего изобретения является создание улучшенной конструкции режущей пластины и режущего инструмента для ее использования, позволяющих снизить изменения возмущающего воздействия на человека и обрабатываемую поверхность. И, в то же время, погасить возникающие при этом вибрации, и, тем самым повысить работоспособность режущего инструмента.

Поставленная задача решается посредством совокупности признаков, приведенных в соответствующих пунктах формулы изобретения. В частности, предложена режущая пластина, имеющая для каждого в отдельности участка главной режущей кромки различные углы наклона задних поверхностей или длину и/или углы наклона защитных фасок, или для каждой торцовой поверхности свое износостойкие

покрытие с отличающимися между собой коэффициентами трения скольжения.

Также предложена конструкция режущего инструмента для использования предложенной конструкции режущих пластин. Данная конструкция режущего инструмента позволяет оказать индивидуальное для каждой режущей кромки режущей пластины воздействие на зону резания без изменения геометрии режущих пластин, установленных в его корпусе, создав эффект неравномерного фрезерования, позволяющий снизить вибрации и отрицательное влияние на обрабатываемую поверхность.

В соответствии с настоящим изобретением предложена режущая пластина, имеющая:

- многоугольную форму и содержащая две противоположные торцовые поверхности и расположенную между ними периферийную боковую поверхность, соединяющую торцовые поверхности и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности с отверстием, проходящим между ними,

- среднюю плоскость М режущей пластины, параллельную торцовым поверхностям,

- режущие кромки, образованные на пересечении соответственно торцовых поверхностей с периферийной боковой поверхностью,

- при этом каждая режущая кромка содержит последовательно сопряженные между собой соответственно участки главной и вспомогательной режущих кромок, направленные под острым внутренним углом к средней плоскости М режущей пластины, с образованием на ее вершине угловых режущих кромок и без образования режущих кромок в ее нижних частях,

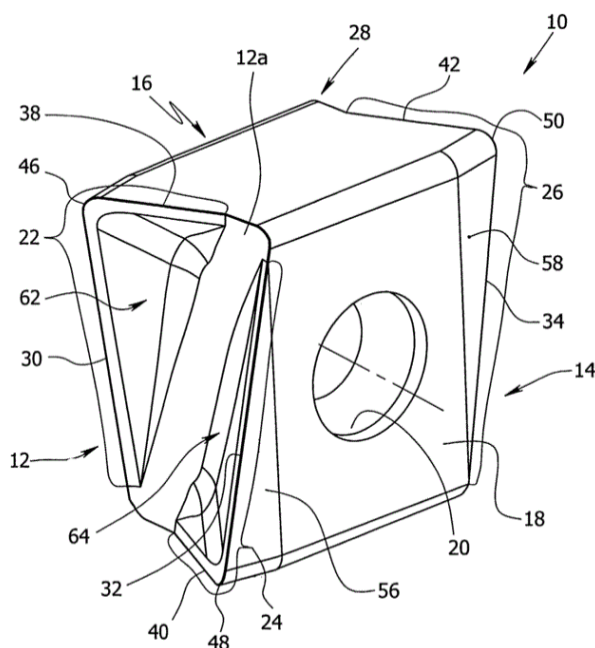
- главные задние поверхности, примыкающие соответственно к каждому участку главной режущей кромки и расположенные под острым внутренним углом к средней плоскости М,

- при этом каждая торцовая поверхность включает передние поверхности, примыкающие соответственно к каждой режущей кромке и проходящие от режущих кромок в основном в направлении вовнутрь режущей пластины соответственно торцовым поверхностям, имеющим в основном плоские и параллельные между собой базовые поверхности, проходящие по диагоналям соответствующих им торцовых поверхностей.

В соответствии с настоящим изобретением, в каждом одноименном сечении плоскостью каждого участка главной режущей кромки, в основном перпендикулярном главным боковым поверхностям, острые внутренние углы наклона  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  главных задних поверхностей к средней плоскости  $M$ , примыкающие соответственно к своему участку главной режущей кромки, не равны между собой, или по меньшей мере одна главная задняя поверхность, примыкающая к одному участку главной режущей кромки, расположена под одним острым внутренним углом к средней плоскости  $M$ , а другие главные задние поверхности, примыкающие соответственно к другим участкам главных режущих кромок, расположены под другими острыми внутренними углами к средней плоскости  $M$ , не равными первому, но равными или не равными между собой или по меньшей мере один участок главной режущей кромки имеет одну ширину и/или угол наклона  $\beta_1$  защитной фаски, выполненной на передней поверхности, примыкающей к этому участку главной режущей кромки, а другие участки главных режущих кромок, в отличие от первого, имеют соответственно другие ширины и/или углы наклона  $\beta_2, \beta_3, \beta_4$  защитных фасок, выполненных на передних поверхностях, примыкающих соответственно к этим участкам главных режущих кромок, или одна торцовая поверхность имеет одно износостойкое покрытие с одним коэффициентом трения скольжения, а вторая торцовая поверхность в отличие от первой имеет другое износостойкое покрытие с другим коэффициентом трения скольжения, не равным первому.

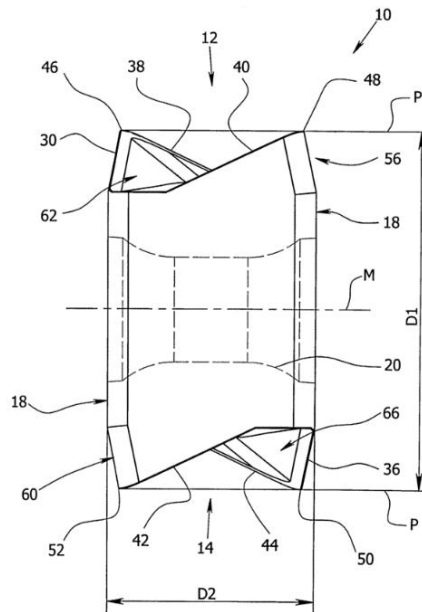
В соответствии с одним предпочтительным вариантом ширина главных задних поверхностей или ширина защитных фасок вдоль соответствующих им участков главных режущих кромок постоянная и переменная. В соответствии настоящим изобретением также предложен режущий инструмент, в частности торцовая фреза, имеющая корпус с гнездами, выполненными непосредственно в корпусе или в кассетах, установленных в корпусе, при этом каждое гнездо имеет одну опорную поверхность и боковые контактные поверхности для описанной выше по одному из вариантов режущей пластины, установленной в каждом гнезде.

Рассмотрим рисунки 8-12, показывающие конструктивное исполнение режущей пластины 10 в соответствии с настоящим изобретением.



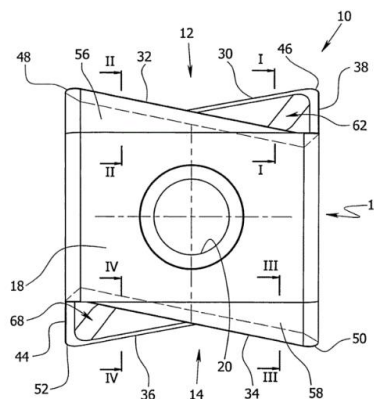
10 - Режущая пластина. 12, 14 - Торцовые поверхности. 16 - Периферийная боковая поверхность 18 - Боковые поверхности. 20 – Отверстие. 22, 24, 26, 28 - Режущие кромки. 30, 32, 34, 36 - Участки главных режущих кромок. 38, 40, 42, 44 – Участки вспомогательных режущих кромок. 46, 48, 50, 52 - Вершины угловых режущих кромок. 54, 56, 58, 60 - Задние поверхности. 62, 64, 66, 68 - Передние поверхности.

Рисунок 8 - Вид в перспективе на режущую пластину в соответствии с настоящим изобретением



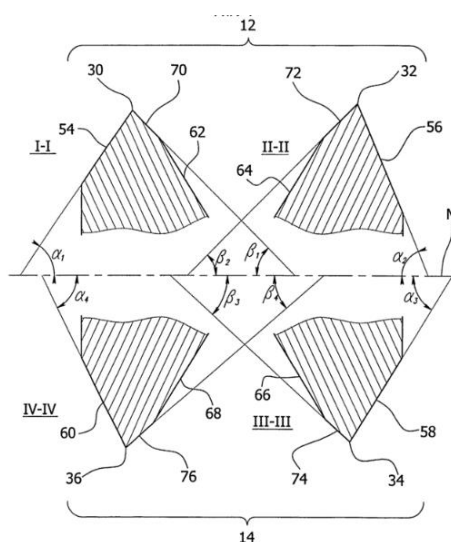
М - средняя плоскость. 10 - Режущая пластина. 12, 14 - Торцовые поверхности. 16 - Периферийная боковая поверхность 18 - Боковые поверхности. 20 – Отверстие. 22, 24, 26, 28 - Режущие кромки. 30, 32, 34, 36 - Участки главных режущих кромок. 38, 40, 42, 44 – Участки вспомогательных режущих кромок. 46, 48, 50, 52 - Вершины угловых режущих кромок. 54, 56, 58, 60 - Задние поверхности. 62, 64, 66, 68 - Передние поверхности.

Рисунок 9 - Вид сбоку на режущую пластину



10 - Режущая пластина. 12, 14 - Торцовые поверхности. 16 - Периферийная боковая поверхность 18 - Боковые поверхности. 20 – Отверстие. 22, 24, 26, 28 - Режущие кромки. 30, 32, 34, 36 - Участки главных режущих кромок. 38, 40, 42, 44 – Участки вспомогательных режущих кромок. 46, 48, 50, 52 - Вершины угловых режущих кромок. 54, 56, 58, 60 - Задние поверхности. 62, 64, 66, 68 - Передние поверхности.

Рисунок 10 - Вид сверху на торцовую поверхность режущей пластины



12, 14 - Торцовые поверхности. 30, 32, 34, 36 - Участки главных режущих кромок. 38, 40, 42, 44 – Участки вспомогательных режущих кромок. 54, 56, 58, 60 - Задние поверхности. 62, 64, 66, 68 - Передние поверхности. 70, 72, 74, 76. 78 - Защитные фаски.

Рисунок 11 - Вид сбоку на главную боковую поверхность режущей пластины

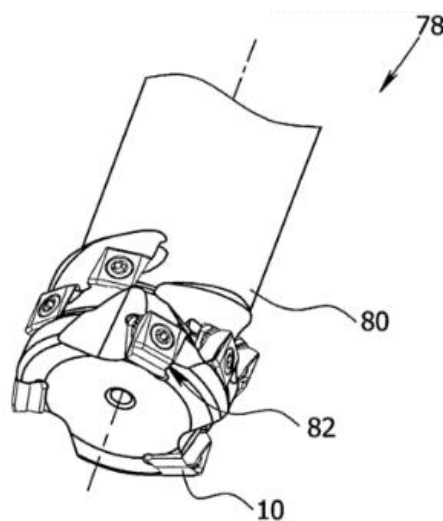
Режущая пластина 10 имеет многоугольную форму и содержит две противоположные торцовые поверхности 12, 14 и расположенную между ними периферийную боковую поверхность 16, соединяющую торцовые поверхности 12, 14 и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности 18 с отверстием 20, проходящим между ними, среднюю плоскость М режущей пластины 10, параллельную торцовым поверхностям 12, 14.

Режущая пластина 10 имеет многоугольную форму и содержит две противоположные торцовые поверхности 12, 14 и расположенную между ними периферийную боковую поверхность 16, соединяющую торцовые поверхности 12, 14 и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности 18 с отверстием 20, проходящим между ними, среднюю плоскость М режущей пластины 10, параллельную торцовым поверхностям 12, 14, режущие кромки 22, 24, 26, 28, образованные на пересечении соответственно торцовых поверхностей 12, 14 с периферийной боковой поверхностью 16, при этом каждая режущая



кромка 22, 24, 26, 28 содержит последовательно сопряженные между собой соответственно участки главной 30, 32, 34, 36 и вспомогательной 38, 40, 42, 44 режущих кромок, направленные под острым внутренним углом к средней плоскости М режущей пластины 10, с образованием на ее вершине угловых режущих кромок 46, 48, 50, 52 и без образования в ее нижних частях угловых режущих кромок, главные задние поверхности 54, 56, 58, 60, примыкающие соответственно к каждому участку главной режущей кромки 30, 32, 34, 36 и расположенные под острым внутренним углом к средней плоскости М, при этом каждая торцовая поверхность 12, 14 включает передние поверхности 62, 64, 66, 68, примыкающие соответственно к каждой режущей кромке 22, 24, 26, 28 и проходящие от режущих кромок 22, 24, 26, 28 в основном в направлении вовнутрь режущей пластины 10 соответственно торцовым поверхностям 12, 14, имеющим в основном плоские и параллельные между собой базовые поверхности 12а и 14а, проходящие по диагоналям соответствующих им торцовых поверхностей 12 и 14.

Главный размер D1 определен между плоскостями Р торцовых поверхностей 12 и 14, а вспомогательный размер D2 определен между главными боковыми поверхностями 18 режущей пластины 10.



10 - Режущая пластина 80 - Корпус. 82 – Гнезда. 78 – Режущий инструмент.

Рисунок 12 - Вид в перспективе на режущий инструмент

В соответствии с предложенным изобретением, в каждом одноименном сечении плоскостью каждого участка главной режущей кромки, в основном перпендикулярном главным боковым поверхностям 18, острые внутренние углы наклона  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  главных задних поверхностей 54, 56, 58, 60 к средней плоскости М, примыкающие соответственно к своему участку главной режущей кромки 30, 32, 34, 36, не равны между собой, или по меньшей мере одна главная задняя поверхность 54, примыкающая к одному участку главной режущей кромки 30 расположена под одним острым внутренним углом  $\alpha_1$  к средней плоскости М, а другие главные задние поверхности 56, 58, 60, примыкающие соответственно к другим участкам главных режущих кромок 32, 34, 36, расположены под другими острыми внутренними углами  $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  к средней плоскости М, не равными первому, но равными или не равными между собой, или по меньшей мере один участок главной режущей кромки 30 имеет одну ширину и/или угол наклона  $\beta_1$  защитной фаски 70, выполненной на передней поверхности 62, примыкающей к этому участку главной режущей кромки 30, а другие участки главных режущих кромок 32, 34, 36, в отличие от первого, имеют соответственно другие ширины и/или углы наклона  $\beta_2, \beta_3, \beta_4$  защитных фасок 72, 74, 76, выполненных на передних поверхностях 64, 66, 68, примыкающих соответственно к этим участкам главных режущих кромок 32, 34, 36, или одна торцовая поверхность 12 имеет одно износостойкое покрытие с одним коэффициентом трения скольжения, а вторая торцовая поверхность 14 в отличие от первой имеет другое износостойкое покрытие с другим коэффициентом трения скольжения, не равным первому.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом ширина главных задних поверхностей 54, 56, 58, 60 или ширина защитных фасок 70, 72, 74, 76 вдоль соответствующих им участков главных режущих кромок 30, 32, 34, 36 постоянная или переменная.

Режущий инструмент 78, предложенный в настоящем изобретении, и гнездо под режущую пластину в соответствии с настоящим изобретением. Он может быть выполнен, в частности, в виде торцевой фрезы, имеющей: корпус 80 с гнездами 82, выполненными непосредственно в корпусе 80 или в кассетах, установленных в корпусе 80, при этом каждое гнездо 82 имеет одну опорную поверхность 84 и боковые контактные поверхности 86 для описанной выше режущей пластины 10, установленной в каждом гнезде 82.

В соответствии с настоящим изобретением в гнезда 82 корпуса 80 режущего инструмента 78 устанавливаются в зависимости от обрабатываемого материала, режимов обработки и конфигурации обрабатываемой детали сменные режущие пластины 10. При этом режущие пластины одновременно могут быть установлены так, что параметры их главных режущих кромок на режущем инструменте в целом совпадают или наоборот не совпадают.

В процессе обработки деталей предложенным режущим инструментом без изменения углов резания режущих пластин могут быть созданы различные условия резания. Это позволяет снизить вибрационные нагрузки и отрицательное воздействие на поверхностный слой обрабатываемой детали, улучшить условия обработки и повысить работоспособность как режущих пластин, так и режущего инструмента в конкретных условиях.

Формула изобретения:

1. Режущая пластина (10), имеющая многоугольную форму и содержащая две противоположные торцевые поверхности (12, 14) и расположенную между ними периферийную боковую поверхность (16), соединяющую торцевые поверхности (12, 14) и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности (18) с отверстием (20), проходящим между ними, среднюю плоскость (M) режущей пластины (10), параллельную торцевым поверхностям (12, 14),

режущие кромки (22, 24, 26, 28), образованные на пересечении соответственно торцовых поверхностей (12, 14) с периферийной боковой поверхностью (16), при этом каждая режущая кромка (22, 24, 26, 28) содержит последовательно сопряженные между собой соответственно участки главной (30, 32, 34, 36) и вспомогательной (38, 40, 42, 44) режущих кромок, направленные под острым внутренним углом к средней плоскости (М) режущей пластины (10), с образованием на ее вершине угловых режущих кромок (46, 48, 50, 52) и без образования в нижних частях угловых режущих кромок, главные задние поверхности (54, 56, 58, 60), примыкающие соответственно к каждому участку главной режущей кромки (30, 32, 34, 36) и расположенные под острым внутренним углом к средней плоскости (М), при этом каждая торцовая поверхность (12, 14) включает передние поверхности (62, 64, 66, 68), примыкающие соответственно к каждой режущей кромке (22, 24, 26, 28) и проходящие от режущих кромок (22, 24, 26, 28) в основном в направлении вовнутрь режущей пластины (10) соответственно к торцовым поверхностям (12, 14), имеющим в основном плоские и параллельные между собой базовые поверхности (12а) и (14а), проходящие по диагоналям соответствующих им торцовых поверхностей (12) и (14), отличающаяся тем, что в каждом одноименном сечении плоскостью каждого участка главной режущей кромки, перпендикулярном главным боковым поверхностям (18), острые внутренние углы наклона ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ ) главных задних поверхностей (54, 56, 58, 60) к средней плоскости (М), примыкающие соответственно к своему участку главной режущей кромки (30, 32, 34, 36), не равны между собой или по меньшей мере одна главная задняя поверхность (54), примыкающая к одному участку главной режущей кромки (30), расположена под одним острым внутренним углом ( $\alpha_1$ ) к средней плоскости (М), а другие главные задние поверхности (56, 58, 60), примыкающие соответственно к другим участкам главных режущих

кромки (32, 34, 36), расположены под другими острыми внутренними углами ( $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ ) к средней плоскости (М), не равными первому.

2. Режущая пластина (10), отличающаяся тем, что ширина главных задних поверхностей (54, 56, 58, 60) выполнена постоянной или переменной.

3. Режущий инструмент (78), в частности торцовая фреза, имеющий корпус (80) с гнездами (82), выполненными непосредственно в корпусе (80) или в кассетах, установленных в корпусе (80), при этом каждое гнездо (82) имеет одну опорную поверхность (84) и боковые контактные поверхности (86) для пластины (10), установленной в каждом гнезде (82).

4. Режущая пластина (10), имеющая многоугольную форму и содержащая две противоположные торцовые поверхности (12, 14) и расположенную между ними периферийную боковую поверхность (16), соединяющую торцовые поверхности (12, 14) и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности (18) с отверстием (20), проходящим между ними, среднюю плоскость (М) режущей пластины (10), параллельную торцовым поверхностям (12, 14), режущие кромки (22, 24, 26, 28), образованные на пересечении соответственно торцовых поверхностей (12, 14) с периферийной боковой поверхностью (16), при этом каждая режущая кромка (22, 24, 26, 28) содержит последовательно сопряженные между собой соответственно участки главной (30, 32, 34, 36) и вспомогательной (38, 40, 42, 44) режущих кромок, направленные под острым внутренним углом к средней плоскости (М) режущей пластины (10), с образованием на ее вершине угловых режущих кромок (46, 48, 50, 52) и без образования в нижних частях угловых режущих кромок, главные задние поверхности (54, 56, 58, 60), примыкающие соответственно к каждому участку главной режущей кромки (30, 32, 34, 36) и расположенные под острым внутренним углом к средней плоскости (М), при этом каждая торцовая поверхность (12, 14) включает передние поверхности (62, 64, 66, 68), примыкающие

соответственно к каждой режущей кромке (22, 24, 26, 28) и проходящие от режущих кромок (22, 24, 26, 28) в направлении вовнутрь режущей пластины (10) соответственно к торцовым поверхностям (12, 14), имеющим плоские и параллельные между собой базовые поверхности (12а) и (14а), проходящие по диагоналям соответствующих им торцовых поверхностей (12) и (14), отличающаяся тем, что по меньшей мере один участок главной режущей кромки (30) имеет ширину и/или внутренний угол наклона ( $\beta_1$ ) к средней плоскости (М) защитной фаски (70), выполненной на передней поверхности (62), примыкающей к этому участку главной режущей кромки (30), отличные от других участков главных режущих кромок (32, 34, 36).

5. Режущая пластина (10), отличающаяся тем, что ширина защитных фасок (70, 72, 74, 76) вдоль соответствующих им участков главных режущих кромок (30, 32, 34, 36) выполнена постоянной или переменной.

6. Режущий инструмент (78), в частности торцовая фреза, имеющий корпус (80) с гнездами (82), выполненными непосредственно в корпусе (80) или в кассетах, установленных в корпусе (80), при этом каждое гнездо (82) имеет одну опорную поверхность (84) и боковые контактные поверхности (86) для пластины (10), установленной в каждом гнезде (82).

7. Режущая пластина (10), имеющая многоугольную форму и содержащая две противоположные торцовые поверхности (12, 14) и расположенную между ними периферийную боковую поверхность (16), соединяющую торцовые поверхности (12, 14) и включающую две противоположные идентичные главные боковые поверхности (18) с отверстием (20), проходящим между ними, среднюю плоскость (М) режущей пластины (10), параллельную торцовым поверхностям (12, 14), режущие кромки (22, 24, 26, 28), образованные на пересечении соответственно торцовых поверхностей (12, 14) с периферийной боковой поверхностью (16), при этом каждая режущая кромка (22, 24, 26, 28) содержит последовательно сопряженные между собой соответственно

участки главной (30, 32, 34, 36) и вспомогательной (38, 40, 42, 44) режущих кромок, направленные под острым внутренним углом к средней плоскости (М) режущей пластины (10), с образованием на ее вершине угловых режущих кромок (46, 48, 50, 52) и без образования в нижних частях угловых режущих кромок, главные задние поверхности (54, 56, 58, 60), примыкающие соответственно к каждому участку главной режущей кромки (30, 32, 34, 36) и расположенные под острым внутренним углом к средней плоскости (М), при этом каждая торцовая поверхность (12, 14) включает передние поверхности (62, 64, 66, 68), примыкающие соответственно к каждой режущей кромке (22, 24, 26, 28) и проходящие от режущих кромок (22, 24, 26, 28) в направлении вовнутрь режущей пластины (10) соответственно к торцовым поверхностям (12, 14), имеющим плоские и параллельные между собой базовые поверхности 12а и 14а, проходящие по диагоналям соответствующих им торцовых поверхностей 12 и 14, отличающаяся тем, что одна торцовая поверхность (12) имеет одно износостойкое покрытие с одним коэффициентом трения скольжения, а вторая торцовая поверхность (14), в отличие от первой, имеет другое износостойкое покрытие с коэффициентом трения скольжения, не равным первому.

8. Режущий инструмент (78), в частности торцовая фреза, имеющий корпус (80) с гнездами (82), выполненными непосредственно в корпусе (80) или в кассетах, установленных в корпусе (80), при этом каждое гнездо (82) имеет одну опорную поверхность (84) и боковые контактные поверхности (86) для пластины (10), установленной в каждом гнезде (82).

Таким образом, для предотвращения нежелательных вибрационных колебаний при работе на ленточнопильном станке данное изобретение актуально. Кроме того, использование данных режущих пластин позволит снизить количество травматизма и аварийных ситуаций на механическом участке ООО «Металл Маркет».

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

В разделе 3 «Мероприятия по улучшению и условий труда» представлено мероприятие – «обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [4].

В таблице 2 разработана документированная процедура по данному мероприятию.

Таблица 2 - Документированная процедура по охране труда

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный	Исполнитель	Примечание
«Составление контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающие средства» [7].	«Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. № 1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами» [7].	Реестр рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	Работодатель	Специалист отдела по охране труда ООО «Металл Маркет»	Срок подготовки – 3 рабочих дня
«Согласование реестра рабочих мест и поименного списка работников» [7].	Реестр рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	Проект приказа по утверждению реестра рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет»	Работодатель	Специалист отдела по охране труда ООО «Металл Маркет»	Срок согласования и подписания – 2 рабочих дня



Продолжение таблицы 2

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный	Исполнитель	Примечание
Утверждение приказа по реестру рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	Проект приказа по утверждению реестра рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	Приказ по утверждению реестра рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	Работодатель	Специалист отдела по охране труда ООО «Металл Маркет»	
Выдача работникам механического участка ООО «Металл Маркет» смывающих и (или) обезвреживающих средств	Приказ по утверждению реестра рабочих мест и поименного списка работников механического участка ООО «Металл Маркет».	«Карточка учета выдачи работнику смывающих и (или) обезвреживающих средств» [7].	Работодатель	Специалист отдела по охране труда ООО «Металл Маркет»	
«Контроль правильности применения работниками смывающих и (или) обезвреживающих средств» [7].	«Карточка учета выдачи работнику смывающих и (или) обезвреживающих средств» [7].	«Карточка учета выдачи работнику смывающих и (или) обезвреживающих средств» [7] за подписью работника.	Работодатель	Специалист отдела по охране труда ООО «Металл Маркет»	

## **6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

При резании заготовок и труб на ленточнопильном станке, образуются следующие виды металлических отходов:

Стружка - основной вид лома, классифицируется на незагрязненную и содержащую нефтепродукты по ФККО. К первому виду относят стружку, сортированную по типу материала: чугунная, стальная, медная и прочие; а также несортированную – отдельно по черным, цветным металлам. К загрязненной стружке приписывают отходы, загрязненные нефтепродуктами (менее и более 15% отдельно) или смазочно-охлаждающей жидкостью.

Опилки - классифицируются аналогично стружке по типу обрабатываемого материала: чугун, сталь, медь, алюминий, титан, сплавы и прочие, а также смесь черных или цветных металлов.

Абразивно-металлический шлам - разделяется на две группы, по степени загрязненности нефтепродуктами: до и свыше 15%.

Отходы зачистки устройств по электроэрозионной обработке стали, с содержанием масла менее 15%.

Согласно «Приказу Росприроднадзора от 22.05.2017 N "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, КРОМЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ» [11], отходы ООО «Металл Маркет» имеют код 3 60 000 00 00 0.

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

Один из способов утилизации отходов в виде металлической стружки, пыли - металлические частицы, обезвоживают, гранулируют и затем высушивают, после чего гранулят загружают в зону плавления и

газифицирования. В патентном поиске, было выбрано изобретение Открытое акционерное общество "Чепецкий механический завод" – «Способ переработки отходов металлических композитных материалов и устройство для его осуществления» [8]. Это изобретение можно предложить в процесс утилизации отходов производства.

Сущность способа. Отходы в виде прутков, параллельных волокон из металла или сплава, стружку металла загружают в обечайку сепаратора. Прутки располагают в сепараторе так, чтобы угол между осью прутков и вектором силы тяжести составлял  $0^{\circ}$ - $15^{\circ}$ , а все свободное пространство между прутками заполняют стружкой матричного цветного металла. Заполненную обечайку устанавливают в вакуумируемую плавильную реторту, в которой осуществляют нагрев и охлаждение.

Расплавленный металл далее отправляется в рециклинговое производство по изготовлению новых заготовок и труб.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В таблице 3 представлена документированная процедура по утилизации отходов

Таблица 3 - Документированная процедура по утилизации отходов

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса
Классификация отходов в соответствии с ФККО	«Приказ от 22 мая 2017 г. N 242 об утверждении федерального классификационного каталога отходов» [10]. «Приказ от 30 сентября 2011 г. N 792 об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов» [11].	Протокол отнесения отходов в соответствии с ФККО	Работодатель	Специалист по охране окружающей среды
Заключение договора с предприятием по утилизации отходов ООО «Профи-С»	Протокол отнесение отходов в соответствии с ФККО	Договор на вывоз, утилизацию отходов с ООО «Профи-С»	Работодатель	Специалист по охране окружающей среды

--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 3

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса
Сбор отходов в местах временного хранения	- «Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2017 N 2971-р (ред. от 16.06.2018) Об утверждении нормативов утилизации отходов от использования товаров на 2018-2020 годы» [13]. - Договор на вывоз и переработку отходов с ООО «Профи-С»	Протокол сбора отходов в маркированных контейнерах	Специалист по охране окружающей среды ООО «Металл Маркет»	Специалист по охране окружающей среды ООО «Металл Маркет»
Вывоз, утилизация отходов предприятием по переработке отходов	Протокол сбора отходов	Акт утилизации отходов	Специалист по охране окружающей среды ООО «Металл Маркет»	Предприятие по утилизации отходов ООО «Профи-С»

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

### **7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте**

Возникновение аварийных ситуаций и неполадок на механическом участке ООО «Металл Маркет» возникает, как правило, из-за выхода из строя элементов технологического оборудования или их неправильной эксплуатации, отклонениями от инструкций в ходе процесса резки труб и заготовок, нарушениями в подготовке материала к резке, использованием некачественных фрез и пил, ошибками в работе персонала и т.д.

### **7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий**

«План локализации и ликвидации аварий (ПЛА) это документ, устанавливающий основные требования по организации локализации и ликвидации аварий» [13].

«ПЛА разрабатывается с целью: планирования действий персонала и специализированных служб; определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий; выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте; разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий» [13].

В ООО «Металл Маркет» план локализации и ликвидации аварий разработан отделом безопасности, информация, находящаяся в данном документе доступна работникам предприятия, входящих в «Группу контроля за чрезвычайными ситуациями».

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

Одной из основных задач по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

является оповещение руководящего состава центральных и местных органов исполнительной власти, предприятий, учреждений и организации, населения об угрозе возникновения ЧС в мирное и военное время и постоянное информирование его о сложившейся обстановке.

«Задачи системы оповещения:

1. Обеспечение своевременного доведения до органов управления ГОЧС и населения распоряжений о проведении мероприятий ГО и РСЧС.
2. Обеспечение своевременного доведения до органов управления ГОЧС и населения сигналов оповещения ГО и другой информации» [14].

Помимо этого, организуется и проводится всеобщее обязательное обучение населения. Система оповещения населения в чрезвычайных ситуациях входит в Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Перед проведением учебных тренировок с персоналом в ООО «Металл Маркет», проверяют автоматизированные системы связи оповещения работников предприятия о ЧС.

#### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

Рассредоточение и эвакуация населения — один из способов защиты населения. Суть этих мероприятий - переселение людей из населенных пунктов и районов возможной опасности в загородную зону.

В ООО «Металл Маркет» назначены ответственные лица за пожарную безопасность, ГО и ЧС, в чьи задачи входит, в том числе и разработка инструкций по эвакуации работников ООО «Металл Маркет», в случае ЧС. Кроме того, на каждом участке ООО «Металл Маркет» находится план эвакуации людей из здания в случае ЧС. План эвакуации необходим для обеспечения четкого, организованного движения людей и исключения паники.

## **7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации**

Поисково-спасательные работы - это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей.

Основными факторами, определяющими необходимость проведения поисково-спасательных работ в механическом цехе ООО «Металл Маркет», являются: взрывы, пожары и обрушения. Действия по поисково-спасательным и аварийно-спасательным работам проводят сотрудники МЧС.

## **7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации**

Важным способом защиты людей при нахождении в зоне аварии и ЧС является использование средств индивидуальной защиты, которые должны препятствовать попаданию вредных и опасных веществ в легкие, на кожные покровы и верхнюю одежду работников ООО «Металл Маркет».

Простейшими средствами защиты органов дыхания работников ООО «Металл Маркет» являются противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В таблице 4 представлен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

Таблица 4 - 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
1	2	3	4	5	6
Механический цех ООО «Металл Маркет»	Проведение специальной оценки условий труда работников	Обеспечение оптимальных условий труда в соответствии с нормативной документацией	26.04.2019	Отдел по охране труда, маркетинговый отдел, бухгалтерия	Вып.
Механический цех ООО «Металл Маркет»	Закупка режущего инструмента и режущей пластины	Снижение действия вибрации на резчиков заготовок и труб, работающих на ленточнопильном станке	01.09.2019	Отдел по охране труда, маркетинговый отдел, бухгалтерия, отдел закупок	Ждет срока исполнения

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

Код ОКВЭД ООО «Металл Маркет» - «Код ОКВЭД: 28.52 «Обработка металлических изделий с использованием основных технологических



процессов машиностроения».

Эта группировка включает: сверление, точение, фрезерование, электроэрозионную обработку, строгание, притирку, доводку, протягивание, рихтовку, резку, шлифование, затачивание, сварку и т.п. обработку металлических изделий - резку металлов или нанесение надписей на металлы лазерным лучом - услуги по монтажу и ремонту основных механических деталей оборудования.

Класс профессионального риска – 5. Размер страхового тарифа равен – 0,6%.

Таблица 5 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Среднесписочная численность работающих	N	чел	50	52	52
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	3	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	3	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	200	210	180
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	90 000	90 000	60 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	1000000	1050000	1050000
Число рабочих мест, на которых проведена оценка рабочих мест	q11	шт	50	52	52
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	50	52	52
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	30	30	30
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	50	52	52
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	49	50	50

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2)$$

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

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{стр} \quad (8.3)$$

где  $t_{стр}$  – страховой тариф на страхование от несчастных случаев.

$O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.).

$$V = \Phi ЗП \cdot t_{стр} = 1050000 \cdot 0,6\% = 630000$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{240000}{630000} = 0,38$$

2.2 Показатель  $v_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 100}{N} \quad (8.4)$$

$N$  – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.);

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{0,6 \cdot 1000}{155} = 3,87$$

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

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.5)$$

где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

$S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{180}{2} = 90$$

Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (8.6)$$

$$q1 = \frac{53 - 30}{52} = 0,42$$

Коэффициент  $q2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21/q22 \quad (8.7)$$

$$q_2 = 52/50 = 1,04$$

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

2. Рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \cdot 3 - 1 \cdot 1 - q_1 \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (8.8)$$

$$P \% = \frac{\frac{0,38}{0,08} + \frac{3,87}{2,81} + \frac{29}{74,98}}{3 - 1} \cdot 0,58 \cdot 0,04 \cdot 100 = 7,56$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} \times P$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,6 + 0,6 \times 7,56\% = 5,14$$

$$V^{2018} = \Phi \text{ЗП}^{2017} \times t_{\text{стр}}^{2017} = 105000 \times 0,6 = 630000$$

$$V^{2017} = \Phi \text{ЗП}^{2016} \times t_{\text{стр}}^{2016} = 100000 \times 0,6 = 600000$$

Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\text{Э} = V^{2018} - V^{2017} = 630000 - 600000 = 30\ 000$$

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

1. Определение изменения численности работников по вредным условиям труда ( $\Delta \text{Ч}_i$ ):

$$\Delta \text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.9)$$

$$\Delta \text{Ч}_i = 2 - 1 = 1$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta \text{К}_q$ ):

$$\Delta \text{К}_q = 100 - \frac{\text{К}_q^{\text{п}}}{\text{К}_q^{\text{б}}} \cdot 100 \quad (8.10)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 100}{\text{ССЧ}} \quad (8.11)$$

Таблица 6 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Расчётные данные	
			Перед мероприятиями по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	2	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	480	480
Число пострадавших от НС	$Ч_{нс}$	дн	3	2
Количество дней нетрудоспособности от НС	$Д_{нс}$	дн	210	180
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	30	30

$$K_{\text{ч}}^{\text{д}} = \frac{3 \cdot 100}{30} = 10$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{н}} = \frac{2 \cdot 100}{30} = 6,67$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{6,67}{10} \cdot 100 = 33,3$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{н}}}{K_{\text{т}}^{\text{д}}} \quad (8.12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (8.13)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{210}{3} = 70$$

$$K_{\text{т}}^{\text{н}} = \frac{180}{2} = 90$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{90}{70} \cdot 100 = 28,6$$

4. Потери рабочего времени:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot Д_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.14)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 180}{30} = 600$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 210}{30} = 700$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ \quad (8.15)$$

где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, час.

$$\Phi_{\text{факт}} = 480 - 600 = 120$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 480 - 700 = 220$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^б \quad (8.16)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 220 - 120 = 100 \text{ часов}$$

7. Относительное высвобождение численности рабочих ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^б} \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{700 - 600}{100} = 1 \text{ человек.}$$

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

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_г$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{(усл тр)}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (8.18)$$

Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_с$ )

$$\mathcal{E}_с = МЗ^б - МЗ^n, \quad (8.19)$$

Таблица 7 - Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Данные для расчета	
			Перед внедрением мероприятия по ОТ	После внедрения мероприятия по ОТ
Время оперативное	$t_0$	Мин	140	110
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	15	10
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	60	45
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_в$	%	4	0
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	40	40
Норматив отчислений на соц. нужды	$N_{осн}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	12	12
Количество рабочих смен	$S$	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	480	480
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	0,6	0,6
Единовременные затраты Зед	-	Руб.	20000	15000

Материальные затраты в связи с несчастными случаями:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.20)$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot 100\% + k_{доп} \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{днд} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 100\% + 40 = 2520 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{днн} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 100\% + 40 = 2520 \text{ руб.}$$

$$M_3^6 = 700 \cdot 2520 \cdot 0,6 = 1058400 \text{ руб.}$$

$$M_3^7 = 600 \cdot 2520 \cdot 0,6 = 907200 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 831600 - 712800 = 118800 \text{ руб.}$$

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^6 - Ч_i^п \times ЗПЛ_{год}^п, \quad (8.22)$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл} \quad (8.23)$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;

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

$$ЗПЛ_{год}^d = 2520 \cdot 480 = 1209600 \text{руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^n = 2520 \cdot 480 = 1209600 \text{руб.}$$

$$\mathcal{E}_3 = 2 \times 1209600 - 1 \times 1209600 = 1209600$$

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

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^b - \Phi ЗП_{год}^n) \times (1 + k_d / 100\%), \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_m = 1050000 - 1000000 \cdot 1 + \frac{40}{100} = 70000 \text{руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 \quad (8.25)$$

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

$$\mathcal{E}_{осн} = 55000 \cdot 10 / 100 = 7000 \text{руб.}$$

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_T$ )

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

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

$$\mathcal{E}_2 = 1209600 + 118800 + 70000 + 7000 = 1405400 \text{руб.}$$

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

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

$Z_{ед}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$$T_{ед} = \frac{15000}{1405400} = 0,001$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,001 = 1000$$

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

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

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\bar{}} - t_{\text{шт}}^{\text{н}}}{t_{\text{шт}}^{\bar{}}} \cdot 100\% \quad (8.29)$$

$$t_{\text{шт}} = t_{\text{o}} + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (8.30)$$

$$t_{\text{шт}}^{\bar{}} = 140 + 15 + 45 = 200$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{н}} = 110 + 10 + 45 = 165$$

где  $t_{\text{o}}$  – оперативное время, мин.;

$t_{\text{отл}}$  – время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{ом}}$  – время обслуживания рабочего места.

$$P_{\text{тр}} = \frac{200 - 165}{200} \cdot 100 = 17,5$$

2. Прирост производительности труда:

$$P_{\text{Э}_q} = \frac{\text{Э}_q \times 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Э}_q} \quad (8.31)$$

$$P_{\text{Э}_q} = \frac{1 \times 100\%}{52 - 1} = 2$$



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе собрана и проанализирована информация по охране труда, промышленной и экологической безопасности предприятия ООО «Металл Маркет», а также проведена оценка эффективности предложенных мероприятия с точки зрения экономики

В первом разделе описаны: месторасположение ООО «Металл Маркет» и виды работ, выполняемых на механическом участке данного предприятия.

Описан технологический процесс резки труб и круглых заготовок в ООО «Металл Маркет», представлена статистика травматизма и причины профессиональных заболеваний.

В научно-исследовательском разделе, проведен патентный поиск и предложено изобретение ООО "Сборные конструкции инструмента, фрезы Москвитина" – «Режущий инструмент и режущая пластина». В данном инструменте, для предотвращения нежелательных вибрационных колебаний в режущем инструменте изменено круговое расположение по отношению друг к другу сменных режущих пластин и их гнезд или устанавливаются режущие пластины, имеющие разную геометрию режущих кромок.

В разделе по охране труда разработана документированная процедура «обеспечения работников специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [4].

В разделе по охране окружающей среды разработана документированная процедура паспортизации отходов.

В разделе по ЧС проанализированы аварийные ситуации в ООО «Металл Маркет».

Разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт ООО «Металл Маркет». – URL: <https://metal-market.ru> (дата обращения: 10.04.2019.)
2. ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – URL: <https://dokipedia.ru/document/5336503> (дата обращения: 11.04.2019.).
3. Профессиональные стандарты. Metallургическое производство. Код 27.029 - Резчик труб и заготовок. – URL: <https://classinform.ru/profstandarty/27.029-rezchik-trub-i-zagotovok.html> (дата обращения: 11.04.2019.).
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением – URL: <http://base1.gostedu.ru/60/60180/> (дата обращения: 11.04.2019.).
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 01 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков». – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/1:0> (дата обращения: 13.04.2019.).
6. Заявка: 2014108400/02, 04.03.2014 (51) МПК В23С 5/20 (2006.01)  
Автор(ы): Москвитин Александр Александрович (RU), Москвитин Сергей Александрович (RU), Москвитин Александр Александрович (RU)  
Опубликовано: 20.07.2015 Бюл. № 20. – URL:

[http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1555146567668](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1555146567668) (дата обращения: 13.04.2019.).

7. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. N 1122н "Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/55171222/paragraph/2:2> (дата обращения: 13.04.2019.).

8. Заявка: 2009129797/02, 03.08.2009 (51) МПК С22В 7/00 (2006.01) С22В 9/02 (2006.01) Автор(ы): Антоненков Евгений Васильевич (RU), Киверин Вячеслав Леонидович (RU), Максимов Сергей Вениаминович (RU), Шуклина Наталья Федоровна (RU) Опубликовано: 27.06.2010 Бюл. № 18. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1555152586360](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1555152586360) (дата обращения: 13.04.2019.).

9. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2) ОК 034-2014 (КПЕС 2008) (принят и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 января 2014 г. N 14-ст) (с изменениями и дополнениями). – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70650730/paragraph/35309:6> (дата обращения: 13.04.2019.).

10. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018) "Об отходах производства и потребления". – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/47bea3f9e0b504c61ce08632aaf66759fc4b61b4](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/47bea3f9e0b504c61ce08632aaf66759fc4b61b4) (дата обращения: 13.04.2019.).

11. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (ред. от 02.11.2018) "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 N 47008). – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=6998440730350168142>

77297836&cacheid=4A04A423271D8746E22B0ADD759C7392&mode=splus&base=LAW&n=312495&dst=100018&rnd=69452DB9E5CA263D6FE8CB21660C2221#1bczaim3mok (дата обращения: 13.04.2019.).

12. Постановление Правительства РФ от 16 августа 2013 г. N 712 "О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности". – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70436464/paragraph/1:8> (дата обращения: 13.04.2019.).

13. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 г. N 781 "Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах". – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=699844073035016814277297836&cacheid=F7A2A36FCDE67089BB56BDF5527D8047&mode=splus&base=LAW&n=147686&rnd=69452DB9E5CA263D6FE8CB21660C2221#6fuflpjuw9s> (дата обращения: 13.04.2019.).

14. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изменениями и дополнениями). – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/10107960/paragraph/66263:12> (дата обращения: 13.04.2019.).

15. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. N 151-ФЗ "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" (с изменениями и дополнениями). – Режим доступа <http://ivo.garant.ru/#/document/10104543/paragraph/18685:0> (дата обращения: 13.04.2019.).

16. Thomas P. James. Prediction of Cutting Time When Crosscutting Rounds, Pipe, and Rectangular Bar With a Gravity Fed Portable Bandsaw / Journal of Manufacturing Science and Engineering - Issue 136(2) January 2014.. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/261595545\\_Prediction\\_of\\_Cutting\\_Time](https://www.researchgate.net/publication/261595545_Prediction_of_Cutting_Time)

\_When\_Crosscutting\_Rounds\_Pipe\_and\_Rectangular\_Bar\_With\_a\_Gravity\_Fed\_Portable\_Bandsaw (дата обращения: 13.04.2019.)

17. Jianwen Guo. Multilayered Pipe Cutting Test for Remote Handling Maintenance/ Science and Technology of Nuclear Installations. 2015(6–8):1-6 June 2015. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/279153479\\_Multilayered\\_Pipe\\_Cutting\\_Test\\_for\\_Remote\\_Handling\\_Maintenance](https://www.researchgate.net/publication/279153479_Multilayered_Pipe_Cutting_Test_for_Remote_Handling_Maintenance) (дата обращения: 13.04.2019.)

18. By Dr. John H. Olsen. Manufacturing and innovation/ July 15, 2008. – URL: <https://www.thefabricator.com/article/waterjetcutting/safety-in-jet-cutting> (дата обращения: 13.04.2019.)

19. Christian Massari , Tian-Chyi J. Yeh , Marco Ferrante , Bruno Brunone , Silvia Meniconi Cutting of pipe systems by the SKY: first results/ IWA Publishing/ Aug. 6, 2013. – URL: <https://www.environmental-expert.com/articles/diagnosis-of-pipe-systems-by-the-sle-first-results-387710> (дата обращения: 13.04.2019.)

20. Yanming Quan. Investigation of the cooling effect of heat pipe-embedded cutter in dry machining with different thermal conductivities of cutter/workpiece materials and different cutting parameters. - July 2015, Volume 79, Issue 5–8, pp 1161–1169