

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Кафедра «Техносферная безопасность»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Разработка мероприятий по улучшению условий труда сотрудников
механосборочного цеха ОАО «Казанькомпрессормаш» с разработкой системы
шумоподавления»

Шифр ВКР.20.03.01.106.20

Студент Б261-06 группы

подпись

Кириллов Е.В.
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание

подпись

Макарова О.И.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 8 от мая 2020.г)

Зав. кафедрой

доцент
ученое звание

подпись

Гаязиев И.Н.
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственные аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Кафедра «Техносферная безопасность»
Направление «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
«УТВЕРЖДАЮ»

зав. кафедрой _____ /И.Н.Гаязиев/
«22» мая 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту: Кириллову Е.В.

Тема ВКР: «Разработка мероприятий по улучшению условий труда сотрудников механосборочного цеха ОАО «Казанькомпрессормаш» с разработкой системы шумоподавления»

утверждена приказом по вузу от «22» мая 2020 г. №_178

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР: 17 июня 2020 г.
2. Исходные данные: литература по теме ВКР, годовой отчет ОАО «Казанькомпрессормаш» за 2019 год по охране труда
3. Перечень подлежащих разработке вопросов
Анализ деятельности предприятия
Общая оценка условий труда
Разработка мероприятий по улучшению условий труда
Экономический расчет эффективности мероприятий
4. Перечень графических материалов
 1. Классификация опасных и вредных производственных факторов
 2. Карта условий труда
 3. План мероприятий по улучшению условий труда
 4. Инструкция по охране труда для слесаря механосборочных работ
 5. Экономический расчет эффективности мероприятий
5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	Макарова О.И.
Охрана окружающей среды	Макарова О.И.
Экономическая часть	Макарова О.И.

6. Дата выдачи задания 1 июня 2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ П/П	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	<u>Состояние вопроса по теме проектирования</u>	05.06.2020	
2	<u>Специальная часть</u>	19.06.2020	
3	<u>Экономическая часть</u>	24.06.2020	

Студент _____ (Кириллов Е.В.)

Руководитель ВКР _____ (Макарова О.И.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Кириллова Е.В. на тему «Разработка мероприятий по улучшению условий труда сотрудников механосборочного цеха ОАО «Казанькомпрессормаш» с разработкой системы шумоподавления»

Выпускная квалификационная состоит из пояснительной записки на 66 листов печатного текста. Записка содержит в себе введение, три раздела основного текста, выводы и включает 20 таблиц и 9 рисунков. Список используемой литературы состоит из 12 наименований.

В первом разделе дана краткая характеристика предприятия, проведён анализ травматизма и условий труда слесаря механосборочных работ, выполнен обзор источников вредных и опасных факторов на рабочем месте слесаря механосборочных работ, приведена общая оценка условий труда слесаря механосборочных работ.

Во втором разделе предложены мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте слесаря механосборочных работ и составлена инструкция по охране труда для слесаря механосборочных работ.

В третьем разделе рассчитана экономическая эффективность предложенных мероприятий.

Пояснительная записка завершается выводами.

ANNOTATION

For the final qualifying work Kirillov E.V. on the topic «Development of measures to improve the working conditions of employees of the mechanical Assembly shop of JSC «Kazankompressormash» with the development of a noise reduction system».

The final qualification consists of an explanatory note on 66 sheets of printed text. The note contains an introduction, three sections of the main text, conclusions and includes 20 tables and 9 figures. The list of used literature consists of 12 titles.

In the first section, a brief description of the enterprise is given, an analysis of injuries and working conditions of a mechanic mechanic, a review of sources of harmful and dangerous factors at the workplace of a mechanic mechanic, a General assessment of working conditions of a mechanic mechanic is given.

In the second section, measures are proposed to improve working conditions at the workplace of a mechanic fitter and a manual on labor protection for a mechanic fitter is compiled.

The third section calculates the economic efficiency of the proposed measures.

The explanatory note concludes with conclusions.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА СОТРУДНИКОВ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ЦЕХА ОАО «КАЗАНЬКОМПРЕССОРМАШ» НА ПРИМЕРЕ СЛЕСАРЯ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ	10
1.1 Общая характеристика предприятия	10
1.2 Анализ травматизма и заболеваемости работников	11
1.3 Анализ технологического процесса слесаря механосборочных работ.....	15
1.4 Анализ рабочего места слесаря механосборочных работ	16
1.4.1 Описание рабочего места слесаря механосборочных работ	16
1.4.2 Агрегаты, находящиеся под давлением	20
1.5 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря механосборочных работ	23
1.5.1 Физические факторы	24
1.5.1.1 Шум и вибрации	25
1.5.1.2 Микроклимат	26
1.5.1.3 Освещение.....	26
1.5.2 Химические факторы	27
1.6 Оценка действующих вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря механосборочных работ	28
1.6.1 Оценка условий труда при воздействии шума	31
1.6.2 Оценка уровня вибрации.....	31
1.6.3 Оценка микроклимата на рабочем месте	32
1.6.4 Оценка освещенности на рабочем месте.....	33
1.6.5 Оценка тяжести и напряженности трудового процесса	34
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	40
2.1 Разработка системы шумоподавления на рабочем месте слесаря механосборочных работ.....	40
2.1.1 Средства индивидуальной защиты.....	40
2.1.2 Средства коллективной защиты	41

2.2. Мероприятия направленные на снижение тяжести трудового процесса .	45
2.3 Физическая культура на производстве.....	46
2.4 Инструкция по охране труда для слесаря механосборочных работ	47
3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	59
3.1 Определение экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда	59
3.2 Экономический анализ потерь от производственных травм и профессиональных заболеваний	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
Приложение	66

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных критериев существования человека является деятельность.

Более 50% жизни человека состоит из его трудовой деятельности, которая представляет собой наибольшую для него опасность. В связи с этим, безопасность условий труда является актуальной на сегодняшний день проблемой.

Безопасность условий труда определяется как комплекс факторов, воздействующих на способность к труду и здоровье персонала без учета влияния вредных и опасных факторов, которые связаны с производственными особенностями выполняемой деятельности.

На современном этапе развития человечеством применяется огромное количество средств технического характера с целью удовлетворения потребностей. Несмотря на это, человек является основной частью любого производственного процесса и выполняет функции обслуживания, контроля и управления.

Технологические процессы на большом количестве производств характеризуются наличием высокой степени шумовых, вибрационных, ультразвуковых и инфразвуковых элементов, персонал вынужден работать в состояниях значительного уровня напряжения зрения, в среде высокого содержания пыли и грязи.

Технологический процесс является фундаментом каждого производства и требует тщательной разработки и контроля. Полное и неукоснительное следование регламенту технологического процесса приведет к достижению высокого уровня безопасности условий труда в процессе выполнения производственных действий.

Истоки слесарного дела появились много веков назад. Первоначально необходимые элементы изготавливали механическим способом, однако, в процессе развития появлялись новые методы обработки, впоследствии были изобретены специальные металлорежущие станки, с помощью которых

производилась работа высокой степени тяжести. Слесари, в свою очередь, контролируют корректность выполнения операций на металлорежущих станках.

Направление, связанное со слесарным делом, включает в себя около 40 специальностей, выпускники которых требуются на каждом предприятии промышленного назначения. Тяжелое оборудование и материалы сопровождают большое количество видов механической работы, в связи с тем, что все действия на предприятии являются взаимосвязанным процессом, то некорректный исход одного из процессов создает опасность для персонала, который отвечает за другой процесс.

Объектом настоящей исследовательской работы является ОАО «Казанькомпрессормаш».

ОАО «Казанькомпрессормаш» - предприятие, на которое производится компрессорное оборудование, а также полные комплекты решений на базе компрессоров, предназначенные практически для всех промышленных предприятий.

Основой настоящей исследовательской работы является рабочее место слесаря механосборочных работ.

Цель данной выпускной квалификационной работы: повышение уровня условий труда работников механосборочного цеха предприятия ОАО «Казанькомпрессормаш» на примере слесаря механосборочных работ.

Цель предполагает решение следующих задач:

1. Провести анализ производственной деятельности ОАО «Казанькомпрессормаш»;
2. Определить опасные и вредные факторы на месте работы слесаря механосборочных работ;
3. Разработать план мероприятий, направленных на повышение уровня условий труда для слесаря механосборочных работ;
4. Оценить условия труда после внедрения разработанных мероприятий.

1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА СОТРУДНИКОВ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ЦЕХА ОАО «КАЗАНЬКОМПРЕССОРМАШ» НА ПРИМЕРЕ СЛЕСАРЯ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ

1.1 Общая характеристика предприятия

ОАО «Казанькомпрессормаш» (ОАО «Казанский завод компрессорного машиностроения» г. Казань, Россия) является основным на территории Российской Федерации и в странах СНГ предприятием, которое выпускает компрессорного оборудования и полнокомплектных решений на базе компрессоров для различных отраслей промышленности.

ОАО «Казанькомпрессормаш» - это:

- 65 лет деятельности в сфере производства компрессорного оборудования;
- большой выбор высокотехнологичных компрессоров для сжатия преимущественного количества видов газов;
- возможность покупки комплексных решений;
- огромный опыт поставок в разные отрасли промышленности;
- научно-производственная интеграция с ведущим научно-исследовательским и проектным институтом АО «НИИ турбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»;
- пэкиджирование, поставка технологического и вспомогательного оборудования

Цель предприятия ОАО «Казанькомпрессормаш» определяется как производство высококачественного и высокотехнологичного компрессорного оборудования, которое будет соответствовать все стандартам.

Персонал предприятия ОАО «Казанькомпрессормаш» насчитывает около 1900 работников.

Производство оснащено всем необходимым для изготовления современной компрессорной техники:

- общая производственная площадь: 420 000 м²
- современный парк производственного оборудования, включая станки и

обрабатывающие центры с ЧПУ производства Германии, Великобритании, Италии и Канады

- литейный и котельно-сварочный цеха, оснащенные индукционными печами промышленной частоты мощностью 3 000 тонн литья в год

- крупнейший в Европе испытательный комплекс на 35 стендов с возможностью проведения испытаний установок в сборе, что обеспечивает 100% контроль технических характеристик компрессоров во время испытаний и их подтверждение непосредственно на месте эксплуатации

Компрессорное оборудование производится в соответствии с российскими стандартами, а также международным стандартом API (API 614, API 617 и API 619).

1.2 Анализ травматизма и заболеваемости работников

Современное предприятие непрерывно оснащается разнообразной современной техникой, для осуществления работы, на которой необходимы специальные знания. Для того, чтобы исключения случаев травматизма и появления различного рода заболеваний в области промышленного производства важно иметь полномасштабные знания, которые касаются охраны труда, обладать навыками определения и исключения потенциальных опасных случаев, принимая во внимание воздействие часто изменяющихся внешних факторов на безопасность труда, а также обладать соответствующими медицинскими навыками оказания первой помощи и навыками в области пожароопасности и ее предупреждения[1].

Причины, которые могут вызвать случаи травматизма подразделяются на технические, санитарно – гигиенические, организационные.

Технические причины:

- поломка станков промышленного назначения или ее элементов, а также их конструкционные несоответствия требованиям по охране труда;

- низкий уровень механизации;

- низкий уровень качества организации мест для работы;

- несоблюдение правил по эксплуатации механизмов.

Санитарно-гигиенические причины:

- низкое качество освещения;
- высокий уровень влажности воздуха;
- высокий уровень шума;
- высокий уровень содержания газа и пыли;
- повышенный уровень излучения.

Организационные причины:

- низкий уровень организации деятельности;
- нет технического надзора, средств индивидуальной защиты, спецодежды;
- низкий уровень знаний персонала;
- присутствие на работающих местах лиц, не имеющих профессионального образования;
- низкий уровень дисциплины труда.

Анализ травматизма на производстве возможно произвести с использованием нескольких методов [2].

Монографический метод. Основу данного метода составляет детальный анализ каждого из произошедших несчастных случаев на производстве:

- оценка технических характеристик механизма, оборудования или инструмента;
- анализ обрабатываемого материала;
- анализ санитарно-гигиенического состояния воздуха, воды и производства в целом.

Статистический метод. Данный метод применяется, при анализе произошедших несчастных случаев в крупных масштабах, включая районы, республики, министерства, и основывается на детальном изучении предоставленных документов, которые позволяют производить деление несчастных случаев на производстве на группы по конкретным критериям:

- Тип трудовой деятельности;
- Место работы;

- Трудовой стаж;
- Возраст персонала;
- Причины несчастного случая;
- Оснащение технического характера.

Следующий метод – топографический. Данный метод анализирует территорию, на которой случился случай травматизма и вносит эту территорию в производственный план. В рассматриваемом нами хозяйстве производится нанесение на производственный план мест, на которых наиболее часто происходят случаи травматизма персонала.

Причины травматизма на производстве в профессии слесаря механосборочных работ могут быть различны:

- несоблюдение правил и инструкций техники безопасности;
- плохая организация труда;
- захламленность рабочих мест и вспомогательных производственных площадей;
- неисправность инструмента или оборудования.

Для того чтобы выявить степень травматизма, существует необходимость в расчете его показателей частоты и тяжести.

Ниже приведенная формула позволяет вычислить коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{n_1}{n_p} 1000, \quad (1.1)$$

Где n_1 – число пострадавших с утратой трудоспособности и со смертельным исходом;

n_p – среднесписочное число рабочих и служащих.

Отметим, что вышеприведенная формула не дает характеристику тяжести травматизма, последний рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{н}}}{n_p} 1000, \quad (1.2)$$

Где $D_{\text{н}}$ – число человеко-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за учетный период;

n_2 – число пострадавших с утратой трудоспособности без учета погибших.

С целью определения причин и обстоятельств ситуаций травматизма в цехе механосборочных работ ОАО «Казанькомпрессормаш» в данной работе были проанализированы случаи травматизма и заболеваемости за три года:

Таблица 1.1 – Анализ травматизма за 2017-2019 годы в цехе
механосборочных работы ОАО «Казанькомпрессормаш»

№	Должность работника	Кол-во несчастных случаев	Количество дней нетрудоспособности	Коеф. частоты травматизма	Коеф. тяжести травматизма
1	Слесарь механосборочных работ	4	80	48,7	20
2	Резчик на пилах	2	42	24,4	21
3	Старший кладовщик	3	66	36,6	22
4	Резчик на ножовках и станках	1	14	12,2	14

Данная таблица характеризует наиболее высокую травмоопасность в работе слесаря механосборочных работ.

Таблица 1.2 – Причины несчастных случаев

№ п/п	Причина	Годы		
		2017	2018	2019
1	2	3	4	5
1	Неисправность установок и оборудования	2	1	0
2	Нарушение организации трудового процесса	2	0	0
3	Нарушение правил техники безопасности	0	1	0
4	Неосторожность и невнимательность при работе	3	1	0

Наибольшее количество случаев травматизма связано с неосторожностью, а также отсутствием должной внимательности при работе и неисправности установок и оборудования.

Анализ трехлетней динамики причин свидетельствует о повышении уровня контроля за корректной деятельностью со стороны руководящего состава. Это означает, что руководство работает эффективно.

Заболеваемость рабочих за 2019 год приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Заболеваемость рабочих за 2019 г. В ОАО

«Казанькомпрессормаш»

Виды заболеваний	Количество	Число дней нетрудоспособности
Простудные заболевания	5	35
Сердечно-сосудистые заболевания	-	-
Болезни нервной системы	3	33
Желудочно-кишечные заболевания	2	8
Болезни органов дыхания	3	27
Другие заболевания	4	30
ИТОГО:	14	-

1.3 Анализ технологического процесса слесаря механосборочных работ

Технический процесс играет весьма важную роль в народном хозяйстве государства и оказывает влияние на условия, характер и содержание труда. Применение современных процессов технологического характера, следование научной организации трудовой деятельности гарантируют необходимую интенсификацию, а также улучшают уровень производительности труда и создают безопасность на рабочих местах. Технологический процесс представляет часть производственного процесса, создающего конкретные действия, направленные на обновление и определение состояния предмета труда.

Технологический процесс определяется, как та часть процесса производства, которая включает в себя целенаправленную работу, целью которой будет являться выявление и изменение состояния предмета труда.

Программа, содержащая информацию о выпуске товара и типе производства, регулирует решение вопросов технологического характера и составляется ежегодно.

Слесарь механосборочных работ осуществляет деятельность, направленную на сбор и настройку техники и механизмов из отдельных элементов.

Слесарь механосборочных работ осуществляет деятельность по следующим направлениям:

- сбор и настройка узлов и механизмов низкого уровня сложности;
- сбор и настройка механизмов среднего уровня сложности с использованием необходимой техники;
- сбор элементов для прихватки и сварки;
- нарезка материала из прутка и листы с использованием ручных приспособлений;
- удаление фасок;
- сверление отверстий в соответствии с разметкой и с использованием обычного станка для сверления, электрической и пневматической техники;
- резка резьбы с использованием метчиков и плашков;
- производство разметки для простых элементов;
- объединение элементов и узлов с использованием клея, пайки, холодной клепки, болтов;
- апробирование узлов и механизмов с использованием стендов и прессов гидравлического давления.

Слесарь механосборочных работ должен:

- носить специальную формы и головной убор;
- использовать только проверенные инструменты и инвентарь;
- обеспечивать непрерывную работу техники в соответствии с инструкциями;
- не допускать внештатных ситуаций;
- следовать правилам безопасности;
- следовать всем нормативным актам, действующим в сфере промышленной безопасности.

1.4 Анализ рабочего места слесаря механосборочных работ

1.4.1 Описание рабочего места слесаря механосборочных работ

Место работы слесаря механосборочных работ должно соответствовать всем правилам для достижения корректной и безопасной работы техники. Рабочее место должно быть оснащено следующими документами:

- инструкция по обслуживанию;

- список обязанностей работника;
- список прав работника;
- список правил обслуживания;
- список вероятных неисправностей;
- список методов устранения вероятных неисправностей.

Слесарь механосборочных работ должен:

- соблюдать чистоту на рабочем месте;
- следовать требованиям санитарно-гигиенического характера;
- следовать правилам техники безопасности;
- следовать правилам противопожарной безопасности.

Место для работы слесаря механосборочных работ должно иметь высокой уровень освещения, а приборы для отопления и вентиляции должны соответствовать необходимым критериям.

Рисунок 1.1 иллюстрирует схему помещения для работы слесаря механосборочных работ.

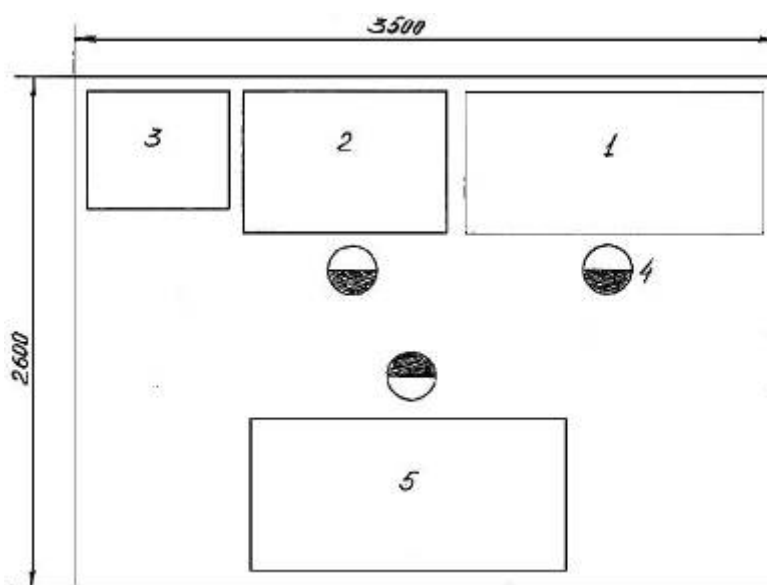


Рисунок 1.1 – Схема рабочего места слесаря механосборочных работ.

1 – станок шлифовальный 16K20; 2 – стол для мойки и сушки деталей; 3 – Пресс 2135-1М; 4 – стул подъемно-поворотный; 5 – слесарный одноместный верстак с поворотными тисками.

Таблица 1.4 иллюстрирует основной набор необходимого оборудования

и инструментов для слесаря механосборочных работ.

Таблица 1.4 – Оборудование и инструменты слесаря механосборочных работ

№ п/п	Наименование оборудования и инструментов
1	Станок шлифовальный 16K20
2	Плоскогубцы тиски
3	Молоток
4	Болгарка
5	Отвертки и гаечные ключи
6	Рулетка
7	Пневматический гайковерт ИП-3103
8	Пресс 2135-1М
9	Пневматический гайковерт ИП-3106

Данное рабочее место слесаря механосборочных работ содержит в себе следующие средства для обеспечения безопасности:

- средства индивидуальной защиты;
- инструктажи;
- памятка по безопасности до начала работ;
- памятка по безопасности в процессе работы;
- памятка по безопасности на момент окончания работ.

Средства индивидуальной защиты, которыми необходимо снабдить слесаря механосборочных работ проиллюстрированы в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Средства индивидуальной защиты слесаря механосборочных работ.

№ п/п	Перечень СИЗ, положенных работнику согласно действующим нормам	Наличие СИЗ у работников (есть, нет)	Соответствие СИЗ условиям труда (соответствует, не соответствует)	Наличие сертификата или декларации соответствия (номер и срок действия)
1	2	3	4	5
1	Плащ прорезиненный	есть	соответствует	Сертификат № 0234534 по 27.09.2021 г.
2	Костюм на утепляющей прокладке	есть	соответствует	Сертификат № П1443 по 27.03.2022 г.
3	Сапоги кирзовые	есть	соответствует	Сертификат № 0843002 по 28.02.2022 г.

Продолжение таблицы 1.5.

1	2	3	4	5
5	Наушники против шумовые	есть	соответствует	Сертификат № 0687251 по 30.05.2024 г.
6	Галоши диэлектрические	есть	соответствует	Сертификат № 0020358 по 12.08.2024 г.
7	Перчатки диэлектрические	есть	соответствует	Сертификат № 0351208 по 20.09.2024 г.
8	Средство индивидуальной защиты (СИЗОД) противоаэрозольное	есть	соответствует	Сертификат № 0696448 по 15.02.2024 г.
9	Ботинки кожаные	есть	соответствует	Сертификат № 0696448 по 15.02.2024 г.

Предприятие также располагает следующими средствами, предназначенными для коллективной защиты:

- против электротока:

- Ограждения;
- Сигнализация;
- Изоляция;
- Заземление.

- против повышенного и пониженного температурного режима:

- Термоизолирующие устройства;
- Устройства для обогрева;
- Устройства для охлаждения.

- против влияния механических факторов:

- Ограждения;
- Устройства предохранения;
- Устройства для торможения;
- Знаки безопасности.

Против влияния факторов химического характера:

- Устройства для герметизации;
- Устройства для вентиляции;

- Устройства для чистки воздуха;
- Устройства дистанционного управления.

1.4.2 Агрегаты, находящиеся под давлением

1. Пневматический гайковерт ИП-3103

Таблица 1.6 - Характеристики гайковерта ИП-3103

№ п/п	Наименование	ИП-3106
1	Наибольший диаметр резьбы, мм	20
2	Наибольший момент затяжки, кгс·м	20
3	Давление сжатого воздуха, кгс/см ²	5
4	Расход воздуха, м ³ /мин	0,9
5	Габаритные размеры, мм	214x185x80
6	Масса, кг	2,5



Рисунок 1.2 - Пневматический гайковерт ИП-3103

2. Пневматический гайковерт ИП-3106

Таблица 1.7 - Характеристики гайковерта ИП-3106

№ п/п	Наименование	ИП-3106
1	Максимальный диаметр затягиваемой резьбы, мм	27-36
2	Давление сжатого воздуха, Мпа	0,49
3	Время затяжки, не более, с:	10
4	Расход воздуха, м ³ *мин, не более	1,0
5	Масса (без сменной головки), кг не более	8,8



Рисунок 1.3 - Пневматический гайковерт ИП-3106

Применение гайковерта предполагает полное и неукоснительное соблюдение правил безопасности. При работе с гайковертом необходимо носить:

- специальные перчатки;
- специальные очки;
- специальные наушники или беруши.

При работе с гайковертом запрещено надевать часы, браслеты, широкую одежду для исключения внештатных ситуаций,

Работа с гайковертом предполагает следование следующим правилам охраны труда:

- отключить устройство до соединения прибора и фильтра;
- при применении гайковерта следует обязательно отсоединить гайковерт от воздушной магистрали;
- содержание гайковерта в предельной чистоте;
- проверить на исправность шланг оборудования;
- проверить исправность гайковерта до его включения;
- проверить давление воздуха на его соответствие с необходимым напором;
- черные гаечные головки предназначены для использования их с ударным устройством. Применение другие гаечных головок не допускается правилами техники безопасности.

- нельзя забывать о том, что шпиндель не останавливает свои

вращательные движения при отпуске кнопки гайковерта с пневматикой сразу. Кнопка для торможения присутствует только на устройствах электрического типа.

- проверять положение реверсивной кнопки при приведении прибора в действие.

3. Пресс 2135-1М

Плунжер пресса со вставным механическим домкратом имеет следующие характеристики:

- Двигатель электрического типа 2,2 кВт; 220/380 в
- Максимальный ход плунжера, мм 250
- Максимальный ход винта, мм 90
- Максимальные размеры, мм:
 - а) высота полная 2090;
 - б) высота без манометра 1940;
 - в) длина 1470;
 - г) ширина (без рукоятки и пускателя) 640.



Рисунок 1.4 - Пресс 2135-1М

Работа с гидравлическими прессами предполагает полное и неукоснительное соблюдение правил техники безопасности:

1. Осуществить полную проверку устройства до начала работы.
Проверить:

- Ограждения;

- Шарнирные соединения труб;
 - Шарнирные соединения гребенок;
 - Загрузочный стол.
2. Помнить о том, что навески в пакете должны стоять на месте без каких – либо сдвигов;
 3. Надевать форму при проведении процедур загрузки и разгрузки.
 4. Контролировать вес пакетов, предназначенных для подъема на разгрузочный стол.
 5. Сверять показания манометра в процессе работы установки, давление устройства должно соответствовать положенным значениям;
 6. Строго запрещено присутствие на рабочем месте посторонних лиц, поскольку это может привести к несчастным случаям в производственном процессе.
 7. При подъеме или спуске плит гидропресса нельзя:
 - Прикасаться к пакетам, менять их положение;
 - Чистить плиты.
 8. Разгружать гидропресс разрешается только в специальных перчатках.
 9. Следует ровно складывать доски слоистых пластиков, максимально допустимая высота объекта их складываемых досок равна 150 сантиметрам.
 10. Стальные листы во избежание их деформации следует складывать с особой аккуратностью;
 11. Необходимо произвести выключение вентиляционной системы до начала работы пресса;
 12. Особое внимание следует уделять чистоте рабочего места и самого устройства.

1.5 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря механосборочных работ

Работа слесаря механосборочного цеха сопровождается целым рядом

опасных и вредных факторов производства, классификация которые закреплена в ГОСТе 12.0.003 – 74. ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3].

Сборка оборудования предполагает наличие следующих видов вредных и опасных факторов на производстве:

- Физические факторы;
- Химические факторы;
- Психофизические факторы.

Необходимо отметить, что во время работы возможно воздействие всех перечисленных факторов, а также внешних факторов:

- Шум;
- Вибрация;
- Ультразвук;
- Температурный режим.

1.5.1 Физические факторы

Механосборочные работы сопровождаются следующими опасными факторами физического характера:

– многие элементы, которые необходимы для работы, могут нанести травмы при их поломках, непреднамеренным прикосновениям к ним, среди таких элементов можно выделить:

- а) элементы оборудования, которые находятся в движении;
- б) поворотные столы;
- в) промышленные работы и манипуляторы;
- г) перемещаемые грузы;
- д) инструменты электрического и пневматического типов;
- е) рабочие инструменты ручных машин.

ё) опасность также представляют заготовки и детали в процессе их установке или снятии без применения специальных приспособлений;

– слишком высокая или слишком низкая влажность воздуха;

- слишком высокая или слишком низкая подвижность воздуха;
- слишком высокая степень излучений ионизирующего характера;
- слишком высокая степень статического электричества;
- слишком высокая степень напряженности магнитного поля;
- слишком высокая степень шума;
- слишком высокая степень вибрации;
- слишком низкий уровень естественного света;
- слишком низкий уровень освещенности места работы;
- слишком низкий уровень контрастности;
- слишком высокий уровень пульсации светового потока.

1.5.1.1 Шум и вибрации

Повышенные уровни шума и вибрации являются крайне опасными факторами, поскольку:

- сопровождаются мгновенной утомляемостью;
- сокращают уровень производительности труда;
- негативно воздействуют на качество продукции;
- оказывают отрицательное влияние на нервную систему работника;
- оказывают отрицательное влияние на органы слуха работника;
- сопровождаются гипертоническими и прочими заболеваниями.

На анализируемом нами производстве шумовыми источниками являются:

- Гайковерт;
- Молоток;
- Кувалда;
- Стенд;
- Шланг, который подает сжатый воздух;
- Гидравлический пресс.

На анализируемом нами производстве вибрационными источниками являются:

- Пневматический гайковерт;

- Молоток;
- Кувалда;
- Конвейер;
- Стенд.

1.5.1.2 Микроклимат

Микроклимат оказывает огромное влияние на организацию комфортных условий труда. Важно обращать внимание не состав, влажность воздуха, а также температурный режим. Соответствующие исследования определили зависимость чистоты и влажности воздуха от уровня производительности труда. Согласно исследованиям последний показатель повышается на 10% при соблюдении всех норм микроклимата.

Рекомендуемые температурный режим, который необходимо устанавливать в помещениях с небольшим уровнем избытка тепла:

- 18...20°C для работ низкого уровня сложности;
- 16...18°C для работ среднего уровня сложности;
- 14...16°C для работ высокого уровня сложности.

1.5.1.3 Освещение

Освещенность на месте работы слесаря является еще одним важным фактором, определяющим безопасность его труда. Основные критерии к освещенности:

- Необходимый уровень освещения;
- Непрерывное освещение на протяжении всего рабочего дня;
- Равномерное распределение освещения по яркости;
- Освещение не должно слепить работника.



Рисунок 1.5 - Расположение светильника, при котором нет тени и ослепления

Рисунок 1.5 иллюстрирует корректное положение светового источника в помещении. Такое положение помогает сделать освещение оптимальным для осуществления рабочего процесса. На рисунке видно, что источник света находится по левой стороне от головы работника и освещает весь рабочий стол, при этом свет не слепит и не создает тени. Среди причин плохой освещенности места выделяются следующие:

- Некорректный уход за источником света;
- Загрязненность источника света;
- Отсутствие абажура или рефлектора.

Уровень освещенности 30 лк приводит к максимальному утомлению.

1.5.2 Химические факторы

Технологические процессы, осуществляемые на производстве, сопровождаются выделением в воздушную среду вредных веществ. При выполнении слесарем механосборочных работ деятельности, связанной с промывкой, очищением, смазкой элементов, работники применяют химические средства разного характера.

Так, с целью притирки сторон детали на притирочную плиту используют специальный микропорошок или алмазную пасту.

Алмазная паста необходима для:

- Шлифовки;

- Полировки;
- Доводки металлов;
- Сплава.

Алмазная паста в своем составе содержит вещества поверхностно – активного характера, которые делают процесс промывки деталей более простым и выводят легковоспламеняющиеся жидкости, шлаки и стружку, что в свою очередь увеличивает уровень производительности труда посредством увеличения абразивной способности, а также повышает качество объекта обработки.

Состав алмазного порошка включает в себя в небольших дозах: оксид алюминия, которые не оказывает вредного воздействия на работника.

После осуществления процедур притирки деталь промывается с использованием керосина, состав которого включает в себя:

- 20 – 60 % - предельные алифатические углеводороды;
- 20—50 % - нафтоновые углеводороды;
- 5—25 % - бициклические ароматические;
- до 2 % - непредельные углеводороды;
- примеси сернистых, азотистых или кислородных соединений.

1.6 Оценка действующих вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря механосборочных работ

Специальная оценка условий труда предполагает измерение некоторых вредных и опасных факторов процесса производства, что закреплено статьей 13 Федерального закона от 28.12.13 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»:

- 1) физические факторы;
- 2) химические факторы;
- 3) биологические факторы.

Специальная оценка условий труда предполагает измерение некоторых вредных и опасных факторов процесса труда, что закреплено статьей 13

Федерального закона от 28.12.13 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»:

- 1) тяжесть трудового процесса;
- 2) напряженность трудового процесса [4].

Таблица 1.8 иллюстрирует оценку условий труда на конкретном месте работы по уровню вредности и опасности факторов процессов труда и производства:

Таблица 1.8 - Оценка условий труда по степени вредности и (или) опасности факторов производственной среды и трудового процесса

№ п/п	Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс условий труда
1	Фактор химического типа	-
2	Фактор биологического типа	-
3	Фактор, связанный с аэрозолями фиброгенного действия	-
4	Шумовой фактор	3,2
5	Инфразвуковой фактор	-
6	Ультразвуковой фактор	-
7	Вибрационный фактор общего типа	-
8	Вибрационный фактор локального типа	2
9	Фактор излучения неионизирующего характера	-
10	Фактор излучения ионизирующего характера	-
11	Микроклиматический фактор	2
12	Фактор светового уровня	2
13	Фактор степени тяжести труда	3,1
14	Фактор степени напряженности труда	2
15	Итоговая оценка	3,2

Было выявлено, что деятельность в особых условиях труда и в условиях труда, включающих чрезвычайные ситуации, на предприятии не выполняются.

Уровень травмоопасности на предприятии характеризуется, как оптимальный и равен 1.

Анализ выявил, что предприятия выполняет все необходимые требования, связанные с наличием средств индивидуальной защиты.

Таблица 1.9 иллюстрирует гарантии и компенсации персоналу, который выполняет работы повышенного уровня сложности, связанную с вредными и опасными условиями труда:

Таблица 1.9 - Компенсации работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда

№ п/п	Виды компенсаций	Фактическое Наличие	По результатам оценки условий труда	
			Необходимость в установлении компенсации (да, нет)	Основание
1	2	3	4	5
1	Сумма увеличения оплаты труда персонала	есть	есть	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N197 - ФЗ. Часть третья. Раздел VI. Оплата и нормирование труда. Глава 21. Заработная плата. Статья 147. Постановление от 20.11.2008 г. № 870 "Об установлении сокращенной продолжительности рабочего времени, ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, повышенной оплаты труда работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и(или) опасными или иными особыми условиями труда", п. 1.
2	Предоставление оплачиваемого отпуска на ежегодной основе	есть	есть	"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020) - Ежегодные дополнительные оплачиваемые отпуска предоставляются работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, работникам, имеющим особый характер работы, работникам с ненормированным рабочим днем, работникам, работающим в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, а также в других случаях, предусмотренных настоящим Кодексом и иными федеральными законами.
3	Сокращение рабочего дня	отсутствует	отсутствует	отсутствует
4	Предоставление необходимых пищевых продуктов	отсутствует	отсутствует	отсутствует

1	2	3	4	5
5.	Питание лечебно-профилактического характера	отсутствует	отсутствует	отсутствует

1.6.1 Оценка условий труда при воздействии шума

СН 2.2.4/ 2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» представляет собой главные нормативно – технический документ, регулирующий шумовое влияние [5]. Данный документ был взят за основу при проведении измерений, необходимых для данной исследовательской работы.

Среди источников шума выделяются:

- Гайковерт;
- Молоток;
- Кувалда;
- Шланг, подающий сжатый воздух;
- Гидравлический пресс;
- Шлифовальный станок 16К20.

Приложение 1 настоящей работы иллюстрирует фактические и нормативные показатели измеряемых в данном исследовании параметров.

В результате анализа было выявлено, что показатели шумового воздействия находятся на уровне выше предельно допустимых, класс условий труда - 3.2.

1.6.2 Оценка уровня вибрации

СН 2.2.4/2.1.8.566 - 96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» [6], а также ГОСТ 31192.2-2005 «Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека» [7] регулируют максимально возможную степень вибрации на производственное процессе.

Таблица 1.10 иллюстрирует результаты измерений вибрационного уровня

на анализируемом нами предприятии.

Таблица 1.10 - Результаты измерений вибрационного уровня

№ п/п	Наименование фактора, источник, место проведения измерений	Дата	Продолжительность воздействия	Временная характеристика	Ось	ПДУ	Фактич. значение	Эквивалент, уровень (с учетом времени)
1	Тип вибрации: локальная Степень виброускорения Основа измерения: шлифмашина Место: электротехнический участок, при зачистке, на рукояти шлифмашины	18.06.2019	50%	Непостоянная - прерывистая	X	126	128	125
					Y	126	131	126
					Z	126	128	127

Вышеприведенная таблица наглядно иллюстрирует факт того, что вибрационный уровень находится в пределах нормы, из этого следует, что месту для работы присваивается допустимый уровень (2) относительно степени вибрации.

1.6.3 Оценка микроклимата на рабочем месте

ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» представляет собой главный нормативно – техническим документ, регулирующий уровень микроклимата на месте работы [8].

Таблица 1.11 иллюстрирует фактические и нормативные показатели, характеризующие состояние микроклимата.

Таблица 1.11 – Оценка условий труда по показателям микроклимата

№ п/п	Наименование фактора, общая характеристика, параметры оценки	Единицы измерения	Дата	Продолжительность воздействия	Нормативное значение (холодный и теплый период)	Фактическое значение	Класс условий труда
1	Относительная влажность воздуха	%	18.06.2019	100 %	от 15 до 75	67	2
2	Скорость движения воздуха	м/с	18.06.2019	100 %	от 0 до 0,2	0,1	1
3	Температурный режим	°С	18.06.2019	100 %	от 16 до 27	19	1

Таким образом, можно сделать вывод, что существующие на анализируемом нами предприятии микроклиматические показатели соответствуют нормам и признаются допустимыми.

1.6.4 Оценка освещенности на рабочем месте

СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» представляет собой главный нормативно – технический документ, регулирующий уровень освещенности на месте работы [9].

Для измерения были применены следующие устройства:

- люксметр – яркомер «ТКА – 04\ 3»
- прибор комбинированный (пульсметр - люксметр) «ТКА – ПКМ 08».

Таблица 1.12 иллюстрирует фактические и необходимые показатели уровня освещенности на рабочем месте исследуемого предприятия.

Таблица 1.12 - Оценка условий труда по показателям освещенности

№ п/п.	Наименование фактора производственной среды и трудового процесса, ед. измерения	ПДК, ПДУ, допустимый уровень	Фактический уровень фактора производственной среды и трудового процесса	Продолжительность воздействия (% раб. вр.)	Класс условий труда
1	2	3	4	5	6
1	КЕО, %	0,5	0,675	10	2
2	Освещенность в системе общего освещения, лк	75,0	138,0	10	2

Продолжение таблицы 1.12.

1	2	3	4	5	6
3	Освещенность в системе общего освещения, лк	50,0	58,0	30	2
4	КЕО, %	0,5	0,701	50	2
5	Освещенность в системе общего освещения, лк	75,0	77,0	50	2
6	КЕО, %	0,5	0,0	10	2
7	Освещенность в системе общего освещения, лк	100,0	29,0	10	2
8	Тяжесть трудового процесса	Р 2.2.2006-05 утв. 29.07.05	Совокупность показателей тяжести	100	2
9	Напряженность трудового процесса	Р 2.2.2006-05 утв. 29.07.05	Совокупность показателей напряженности	100	2

Таким образом, выявленные на предприятии показатели освещенности находятся в пределах нормы и признаются допустимыми.

1.6.5 Оценка тяжести и напряженности трудового процесса

2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» является основным документом, регулирующим степень оценки тяжести и напряженности процесса труда [10].

Таблица 1.13 иллюстрирует фактические и необходимые показатели, характеризующие степень оценки тяжести процесса труда на анализируемом предприятии.

Таблица 1.13 - Фактические и нормативные значения измеряемых параметров

№ пп	Показатели тяжести трудового процесса	Допустимые значения	Фактические значения	Класс условий труда
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка, кг*м				
1.1	В случае региональной нагрузки.	Для мужчин	5860 кг*м	3.1
	Передвижение объекта на расстоянии до одного метра	до 5000		
		Для женщин	-	1
		до 3000		

Продолжение таблицы 1.13.

1	2	3	4	5
1.2 При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног)				
1.2.1	С случае передвижения объекта на расстояние от одного до пяти метров	Для мужчин до 25000	-	1
		Для женщин до 15000	-	1
1.2.2	В случает передвижения объекта на расстояние свыше пяти метров	Для мужчин до 46000	-	1
		Для женщин до 28000	-	1
2.Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручну, кг				
2.1	Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час)	Для мужчин до 30	34 кг	3.1
		Для женщин до 10	-	1
2.2	Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены	Для мужчин до 15	17 кг	3.1
		Для женщин до 7	-	1
2.3 Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены				
2.3.1	С рабочей поверхности	Для мужчин до 870	890	3.1
		Для женщин до 350	-	1
2.3.2	С пола	Для мужчин до 435	-	1
		Для женщин до 175	-	1
3. Стереотипные рабочие движения				
3.1	При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	До 40000	-	1
3.2	При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием рук и плечевого пояса)	До 20000	-	1
4. Статическая нагрузка, кгс*сек				
4.1	Одной рукой	Для мужчин до 36000	-	1
		Для женщин до 22000	-	1

Продолжение таблицы 1.13.

1	2	3	4	5
4.2	Двумя руками	Для мужчин до 70000	39600 кгс*сек	3.1
		Для женщин до 42000	-	1
4.3	С участием мышц корпуса и ног	Для мужчин до 100000	-	1
		Для женщин до 60000	-	1

Таким образом, выявленные на предприятии значения степени тяжести процесса труда находятся выше, чем допустимые, класс условий труда равен 3.1.

Таблица 1.14 иллюстрирует фактические и необходимые показатели, характеризующие степень оценки напряженности процесса труда на анализируемом предприятии.

Таблица 1.14 - Фактические и нормативные значения измеряемых параметров.

№	Показатели напряженности трудоого процесса	Нормативное значение	Результаты обследования	Класс условий труда
1	2	3	4	5
1. Интеллектуальные нагрузки				
1.1	Суть работы	Решение простых задач по инструкции	Решение простых задач по инструкции	2
1.2	Восприятие информации и их оценка	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	2
1.3	Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
1.4	Характер выполняемой работы	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	2
2. Сенсорные нагрузки				

Продолжение таблицы 1.14.

1	2	3	4	5
2.1	Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	26 - 50	30	2
2.2	Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	76 - 175	50	1
2.3	Число производственных объектов одновременного наблюдения	6 - 10	-	1
2.4	Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	5 - 1.1 мм - более 50 % 0.3 мм - до 50 % менее 0.3 мм - до 25 %	5 - 1.1 мм - более 50 %	2
2.5	Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	26 - 50	-	1
2.6	Наблюдение за экранами видеотерминалов, при буквенно-цифровом типе отображения информации	до 3	-	1
2.7	Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3.5 м	-	1
2.8	Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	17 - 20	-	1
3. Эмоциональные нагрузки				

Продолжение таблицы 1.14.

1	2	3	4	5
3.1	Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	2
3.2	Степень риска для собственной жизни	Исключена	Исключена	1
3.3	Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена	Исключена	1
3.4	Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	1 - 3	-	1
4. Монотонность нагрузок				
4.1	Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	6 - 9	-	1
4.2	Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся	25 - 100	-	1
4.3	Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса	10 - 19	-	1
4.4	Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	76 - 80	-	1
5. Режим работы				
5.1	Фактическая продолжительность рабочего дня	8 - 9	8 часов	2

Продолжение таблицы 1.14.

1	2	3	4	5
5.2	Сменность работы	Двухсменная работа (без ночной смены)	Односменная работа (без ночной смены)	1
5.3	Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени	2

Таким образом, фактические и необходимые значения степени напряженности процесса труда соответствуют норме и признаются допустимыми.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Разработка системы шумоподавления на рабочем месте слесаря механосборочных работ

Станок для шлифования 16К20 является основным шумовым источником, расположенным в цехе, уровень его звука составляет 95 дБА. Для того, чтобы понизить шумовой уровень будет использована акустическая обработка мастерской посредством применения звукопоглощающей облицовки, а также средств индивидуальной защиты.

2.1.1 Средства индивидуальной защиты

В соответствии с ГОСТом Р 12.4.210-99 в случаях, когда шумовой уровень находится выше необходимых норм, работник должен надевать противошумные наушники [11].

Рисунок 2.1 иллюстрирует средство индивидуальной защиты, а именно противошумные наушники ЗМ PeltorOptime II, которые предназначены на уменьшение шумового уровня на месте работы. 31 Дб равна противошумная эффективность данных наушников в среднем. Наушники ЗМ PeltorOptime II созданы с целью защиты от шумов всех уровней интенсивности частот. Эффективность данных наушников:

- 32 дБ – защита от частот высокой интенсивности;
- 28 дБ - защита от частот средней интенсивности;
- 15 дБ - защита от частот низкой интенсивности.

Данные наушники рационально использовать в качестве средства индивидуальной защиты слесаря механосборочного цеха - 15 дБ на анализируемом нами предприятии, поскольку несоответствие реального и максимально допустимого шумового уровня на его месте работы составляет 15 дБ.



Рисунок 2.1 - Противошумные наушники ЗМ PeltorOptime II

2.1.2 Средства коллективной защиты

Звукопоглощением называют понижение шумового уровня, которое происходит за счет отражения энергии от облицовочных материалов ограждений, конструктивных частей оборудования.

Коэффициент звукопоглощения показывает его уровень и определяется отношением энергии на 1 м^2 поверхности, к падающей на эту поверхность энергии. Облицовки, поглощающие звук, чаще всего находятся в области потолка и стен. С целью достижения предельно возможного положительного эффекта общая площадь облицовки должна быть равна приблизительно 60 % общей площади помещения.

В большинстве случаев акустическая обработка площади производится посредством облицовки, которая состоит из пористых волокнистых звукопоглощающих материалов, перекрытых перфорированными экранами со стороны мастерской. Рисунок 2.2 иллюстрирует такую облицовку.

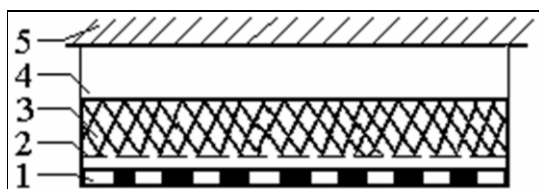


Рисунок 2.2 – Схема звукопоглощающей облицовки

1 – перфорированный экран, выполняющий защитную функцию от разного рода повреждений; 2 – защитная оболочка; 3 – звукопоглощающий

материал.

Для того, чтобы понизить шумовой уровень в мастерской, необходимо облицовку располагать от стены на расстоянии 100 – 250 мм, между потолком или стеной и облицовкой должен быть воздушный промежуток.

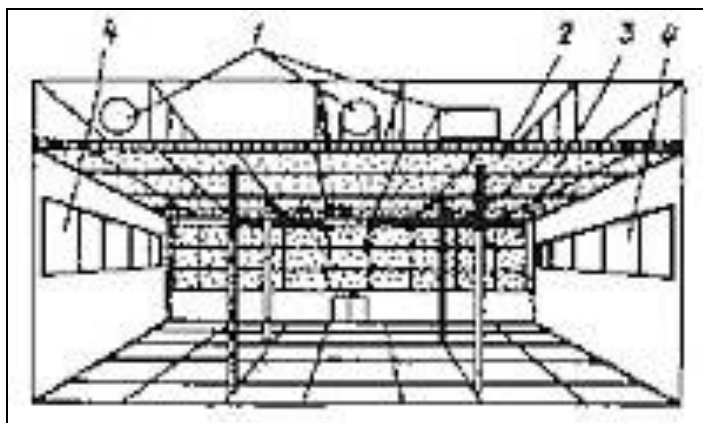


Рисунок 2.3 - Вид цеха со звукопоглощающей облицовкой.

1 - технологические коммуникации, скрытые подвесным звукопоглощающим потолком; 2, 3 - звукопоглощающая облицовка потолка и стены; 4 - оконные проемы.

Итак, проведем вычисления итоговой площади ограничивающих помещение поверхностей за исключением поверхности пола:

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать площадь звукопоглощающей конструкции:

$$S_{обл} = 2(длина + ширина) \cdot высота \quad (2.1)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать объем помещения:

$$V = длина \times ширина \times высота \quad (2.2)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать постоянную помещения для частоты 1 кГц для помещений без мебели с минимальным числом работников:

$$B_{1000} = V / 20 \quad (2.3)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать акустическую постоянную помещения:

$$B = B_{1000} \cdot \mu, \quad (2.4)$$

где μ - частотный множитель, таблица 2.1.

Таблица 2.1 – частотный множитель μ

Объем помещения, м ³	Среднегеометрическая частота, кГц							
	0,63	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8
$V \ll 200$	0,8	0,75	0,7	0,8	1	1,4	1,8	2,5
$V = 200, 1000$	0,65	0,62	0,64	0,75	1	1,5	2,4	4,2
$V \gg 1000$	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать эквивалентная площадь звукопоглощения поверхностями без облицовки:

$$A_1 = \alpha_{cp} \cdot (S - S_{obl}) \quad (2.5)$$

где S – площадь измеряемой поверхности;

α_{cp} - средний коэффициент звукопоглощения в помещении до его акустической обработки.

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать значение суммарного добавочного поглощения, вносимого конструкцией звукопоглощающей облицовки:

$$\Delta A = \alpha_{obl} \cdot S_{obl}, \quad (2.6)$$

где α_{obl} - коэффициент поглощения звука.

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать средний коэффициент звукопоглощения акустически обработанного помещения:

$$\alpha_1 = \frac{A_1 + \Delta A}{S} \quad (2.7)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать постоянную помещения после акустической обработки:

$$B_1 = \frac{A_1 + \Delta A}{1 - \alpha_1} \quad (2.8)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать величину уменьшения уровней звукового давления в результате акустической обработки помещения:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{B_1}{B} \quad (2.9)$$

Нижеприведенная формула позволяет рассчитать величину звукового давления после акустической обработки:

$$L = L_\phi - \Delta L \quad (2.10)$$

где L_ϕ - уровень звука до акустической обработки;

ΔL - величина снижения звукового давления

С целью доведения звукового уровня цеха на анализируемом нами предприятии до соответствующего нормам, была выбрана облицовка в виде слоя материала «Акминит». Рисунок 2.4 иллюстрирует данный материал.



Рисунок 2.4 – Облицовочный материал «Акминит»

«Акминит» представляет собой специальный материал для поглощения звука, имеющий вид плит.

Объемная масса плиты - 350 - 400 кг / м³.

Предел прочности плиты на изгиб 0,7 - 1,0 Мпа.

Размер плиты 300x300x20 мм.

Коэффициент поглощения звука - 0,78.

Площадь рабочего места слесаря механосборочных работ на рассматриваемом нами предприятии равна 3600x2600x2100 мм.

Далее рассчитаем все необходимые показатели, используя выше представленные формулы:

$$1) S_{обл} = 2(3,6 + 2,6) \cdot 2,1 = 26 \text{ м}^2;$$

$$2) V = 3,6 \cdot 2,6 \cdot 2,1 = 19,6 \text{ м}^3;$$

$$3) B_{1000} = 19,6 / 20 = 0,98 \text{ м}^2;$$

$$4) B = 0,98 \cdot 1 = 0,98 \text{ м}^2;$$

$$5) A_1 = 0,09 \cdot (35,4 - 26) = 0,84 \text{ м}^2;$$

$$6) \Delta A = 0,78 \cdot 26 = 20,3 \text{ м}^2;$$

$$7) \alpha_1 = \frac{0,84 + 20,3}{35,4} = 0,59;$$

$$9) B_1 = \frac{0,84 + 20,3}{1 - 0,59} = 51;$$

$$10) \Delta L = 10 \lg \frac{51}{0,98} = 17 \text{ дБ};$$

$$11) L = 95 - 17 = 78 \text{ дБ}.$$

Таким образом, в результате использования облицовки для поглощения звука удалось достигнуть допустимого шумового уровня равного 78 дБ.

2.2. Мероприятия направленные на снижение тяжести трудового процесса

Для достижения высокого уровня производительности труда необходимо соблюдать и корректно устанавливать режим дня работника, который должен состоять из поочередного чередования труда и отдыха.

Существуют определенные фазы, в соответствии с которыми необходимо устанавливать режим дня персонала:

1. Вработываемость. Временной промежуток данной фазы: 0,5 – 4 часа. Основной характеристикой является равномерное увеличение

работоспособности и производительности.

2. Следующая фаза определяется стабильным сохранением полученной степени, характеризующей производительность труда работника предприятия.

3. Далее следует фаза, которая означает снижение работоспособности и производительности, что может быть связано с усталостью и переутомлением работника.

Первые признаки усталости в большинстве случаев наблюдаются по истечении 2,5- 3 часов рабочего дня. В связи с этим, для сохранения работоспособности рекомендуется сделать небольшой перерыв, которые может быть активного или пассивного вида. В процессе работы необходимо через небольшие промежутки времени менять положение корпуса с целью устранения предпосылок к образованию искривления позвоночника, сутулости и сгорбленности. Также, в течении рабочего дня для профилактики здоровья и борьбы с усталостью, необходимо проводить производственную гимнастику и спортивные упражнения.

2.3 Физическая культура на производстве

Одним из важнейших факторов ускорения темпов производства и повышения качества труда является физическая культура, которая в течение рабочего дня реализуется посредством производственной гимнастики.

Производственная гимнастика - это ряд специализированных физических нагрузок и упражнений, которые необходимо применять на протяжении всего рабочего дня с целью повышения профессиональной и общей работоспособности, а также для того, чтобы провести профилактику и способствовать восстановлению работоспособности.

В качестве производственной гимнастики могут выступать: физкультурная пауза, физкультурная минутка, микропауза активного отдыха.

Остановимся на каждом из видов производственной гимнастики более подробно:

– физкультурная пауза проводится с целью получения активного и

срочного отдыха. Её задача предупреждение утомления и повышения работоспособности в течение рабочего дня. Как правило, физкультурную паузу проводят около 5 минут, а состоит она из 6-9 упражнений;

– физкультурная минутка представляет собой более кратковременную по срокам физическую активность. Физкультурную минутку каждый из сотрудников определяет для себя сам, исходя из личных потребности, выполняя те упражнения и в том количестве, которые необходимы именно им;

– микропауза активного отдыха длится по времени меньше всех (около минуты) и используется в основном для мелких разминок или самомассажа.

Занятия физической культуры на производстве помогают сохранить здоровье работника и повысить его трудоспособность. Выполнение физических упражнений занимают малую часть всего рабочего времени, но результат, который может быть получен от физической культуры очень ценный, так как в противном случае работоспособность может снизиться в несколько раз, что негативно отразится на производстве.

2.4 Инструкция по охране труда для слесаря механосборочных работ

Инструкция, регламентирующая охрану труда, представляет собой нормативный акт, который содержит в себе нормы и правила в области охраны труда в местах, где проводятся производственные работы. Инструкции по охране труда подразделяются на:

- Отраслевые, действующие внутри всего предприятия;
- Инструкции для конкретного участка;
- Инструкции для определенного места работы.

Фундаментом для создания инструкций, регламентирующих охрану труда, являются межотраслевые и отраслевые нормы охраны труда.

После разработки инструкций, регламентирующих охрану труда, последние должны быть утверждены и записаны в журнале учета предприятия. Контроль и проверка следованию норм и инструкций, регламентирующих охрану труда, производится федеральными органами надзора.

1. Общие требования охраны труда

1.1. Слесарь механосборочных работ должен:

- достигнуть возраста 18 лет;
- иметь профессиональное образование;
- предоставить документ о прохождении медицинского осмотра;
- пройти вводный инструктаж по охране труда, первичный инструктаж по охране труда, аттестацию по теме охраны труда;
- пройти обучение правилам электробезопасности;
- пройти аттестацию на знание правил электробезопасности;
- пройти обучение требованиям противопожарной безопасности;
- пройти аттестацию на знание правил противопожарной безопасности;
- пройти обучение безопасным методам выполнения работ;
- пройти обучение по оказанию первой помощи.

1.2. Слесарю механосборочных работ, выполняющему работы, связанные с одновременным совмещением нескольких производственных категорий, необходимо иметь допуск ко всем, проводимым работам.

1.3. Слесарь механосборочных работ должен проходить повторный инструктаж на месте работы один раз в шесть месяцев, а также один раз в год слесарь механосборочных работ должен проходить аттестацию на знание правил, связанных с охраной труда и медицинский осмотр.

1.4. К работе не может быть допущен слесарь механосборочных работ, которые не проходили необходимые инструктажи, обучения и аттестации.

1.5. К работе не может быть допущен слесарь механосборочных работ, который проявляет явными признаками плохого самочувствия, находится в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

1.6. Обязанности слесаря механосборочных работ:

- следование всем правилам внутреннего распорядка труда;
- следование всем правилам имеющихся инструкций;
- следование требованиям личной гигиены;
- наличие навыков в оказании первой необходимой помощи

пострадавшему;

- знание информации о месте расположения аптечки;
- наличие навыков в применении средств для тушения пожаров;
- поддержание порядка на месте работы;
- отсутствие посторонних лиц на месте работы;
- знание информации:
 - организационно - распорядительного характера;
 - нормативного характера;
 - методического характера, связанную с вопросами пользования оборудованием;
 - о принципах работы оборудования, устройств, приборов;
 - о технических характеристиках оборудования;
 - о способах проведения испытаний и настройки устройств.

- соблюдать меры предосторожности при проведении работ с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, горючими газами и другими пожаро- и взрывоопасными веществами, материалами и оборудованием;

- хорошо знать план эвакуации, а также главные и запасные выходы предприятия.

1.7. Слесарю механосборочных работ необходимо в обязательном порядке иметь в наличии средства индивидуальной защиты: одежду, обувь и прочие средства.

1.8. Средства индивидуальной защиты слесаря механосборочных работ определяются видом и условиями его трудовой деятельности и должны иметь сертификат соответствия.

1.9. Слесарь механосборочных работ не должен использовать средства индивидуальной защиты, которые не имеют сертификата соответствия, необходимой технической документации и вышли из срока годности.

1.10. Средства индивидуальной защиты слесаря механосборочных работ

должны быть индивидуальными и использоваться строго по назначению.

1.11. Слесарь МСР не допускается к выполнению работ без полагающихся по условиям производства спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты и предохранительных приспособлений.

1.12. Работа должна проводиться в соответствии с технической документацией организации-разработчика оборудования.

1.13. Слесарь механосборочных работ в ходе производственного процесса может подвергаться следующим опасным и вредным факторам:

- технические средства и механизмы, находящиеся в движении;
- высокий уровень запыленности воздуха в зоне работы;
- степень напряжение в электрической цепи, которая характеризуется повышенной опасностью;
- крайне высокий или крайне низкий температурный режим в зоне работы;
- наличие пожаровзрывоопасности;
- высокий шумовой уровень;
- высокий вибрационный уровень;
- низкий уровень света в зоне работы.

1.14. Слесарь механосборочных работ обязан сообщать своему непосредственному начальнику о каждой внештатной ситуации, произошедшей в процессе выполнения производственной деятельности на предприятии.

1.15. Слесарь механосборочных работ должен:

- хранить свой личные вещи в специально отведенных для этой цели местах;
- соблюдать правила личной гигиены, средства индивидуальной защиты и специальная форма всегда должны находиться в соответствующем состоянии;
- в случае загрязнения специальной формы требуется произвести ее

замену;

- не хранить пищевые продукты на рабочем месте и не употреблять ее во время работы и в местах работы.

1.16. Необходимо обеспечивать ровную и сухую поверхность пола у верстака, иметь решетку, изготовленную из дерева перед верстаком, с целью исключения застревания обуви между рейками.

1.17. Курение допускается только в местах для курения, употребление пищи допускается только в специальных местах для ее приема. Употребление воды допускается только из разрешенных и установленных на предприятии систем.

1.18. Пить алкогольные напитки, принимать токсический и наркотические вещества во время работы строго запрещено. Не допускается алкогольное, наркотическое, токсическое опьянение персонала.

1.19. Следует проявлять внимательность в местах, где возможно появление транспорта, осуществляются работы погрузочно – разгрузочного характера и на других, представляющих опасность для жизни и здоровья, территориях.

1.20. Нарушение вышеизложенных правил безопасности ведет к ответственности, характер которой зависит от степени серьезности нарушений:

- дисциплинарная ответственность;
- материальная ответственность;
- уголовная ответственность.

2. Требования охраны до начала рабочего процесса

2.1. Перед началом рабочего процесса следует проверить состояние специальной формы, ее опрятность. Применить средства индивидуальной защиты.

2.2. Не следует пользоваться булавками и иголками.

2.3. Запрещено носить с собой острые предметы, а также предметы, которые могут разбиться.

2.4. Удостовериться в том, что инструмент для осуществления рабочего процесса, находится в исправном состоянии:

- устойчивое закрепление молока на рукоятку;
- отсутствие сбитых затылков на зубилах, бородках, крейцмесеях, обжимках и кернах;
- соответствие гаечных ключей и используемых болтов.

2.5. Для использования инструменты электрического и пневматического характера необходимо пройти обучение, инструктаж, аттестацию.

2.6. Работа с инструментом электрического характера предполагает действия по проверке:

- отсутствие повреждений на изоляции электрического провода;
- присутствие контакта, которые воздействует на заземление между проводом и корпусом инструмента электрического характера;
- присутствие и корректное состояние диэлектрических перчаток и коврика.

2.7. Работе с инструментом пневматического характера предполагает действия по проверке:

- надежность шлангов;
- устойчивость элементов, объединяющих шланги и трубопроводы с инструментом;
- плотность соединений шлангов и трубопроводов с инструментом пневматического характера;
- бесперебойности действия устройства пуска.

Безопасность на рабочем месте при использовании инструментов электрического и пневматического характера может быть обеспечена корректным их применением, а также соблюдением всех правил, указанных в соответствующей инструкции.

2.8. Подготовить рабочее место для безопасной работы:

- произвести установку переносного оборудования и устройств посредством использования надежных креплений;

– расположить инструмент так, чтобы его положение было устойчивым, а работа с ним удобной для слесаря;

– удобно и устойчиво разместить инструмент;

- соответствующего нормам уровня освещения;
- исключения концов электропроводки, которые оголены или свисают;

- исключения открытия токоведущих и пусковых устройств автомобиля;

- присутствие, корректность работы, а также корректность установки и крепления ограждений тех элементов техники, которые находятся в движении;

- исключение предметов внутри и вокруг оборудования, которые определяются как посторонние.

2.9. Необходимо соблюдать требования к использованию переносного светильника:

- обязательно наличие защитной сетки на лампе;

- исправность шнура;

- исправность изоляционной резиновой трубки;

- применение в электросети, напряжение которой не превышает 50 В.

2.10. Напряжение переносных электроламп и ламп освещения в осмотровой яме должно быть не выше 12 В.

2.11. Проверить наличие огнетушителя и аптечки первой медицинской помощи.

2.12. Слесарь механосборочных работ обязан сообщать своему непосредственному начальнику о каждой неисправности и неполадках с техническим оснащением, произошедшим в процессе выполнения производственной деятельности на предприятии.

3. Требования охраны труда во время рабочего процесса

3.1. К работе допускаются лица, которые имеют специальные формы и

обувь, а также средства индивидуальной защиты.

3.2. Не допускается исполнение работы, которая не соответствует прямым должностным обязанностям, типу обучения и аттестации.

3.3. Необходимо следить за порядком и чистотой места работы.

3.4. Запрещается перегораживать проезды и проходы, а готовые изделия и заготовки необходимо хранить в специально созданных для этого местах.

3.5. Высота штабелей при укладке должна быть меньше 1,5 ширины основания и не превышать 1 метра.

3.6. Необходимо следовать принципу внимательности при выполнении работы, не участвовать в нерабочих коммуникациях и не создавать их.

3.7. Запрещено присутствие на рабочем месте лиц, которые не имеют отношение к выполняемой работе.

3.8. Запрещено перекладывать рабочие обязанности на другое лицо без соответствующего на это разрешения.

3.9. Используемые в процессе работы инструменты, установки и оборудование должны быть исправными и применяться только в соответствии с их непосредственными техническими задачами.

3.10. Слесарные работы предполагают следующие правила:

- горизонтальная установка верстака, обивка рабочего стола листами из стали, наличие на рабочем столе защитной стенки в 1 метр высотой;
- гладкая поверхность верстака и его чистота;
- закрепление тисков без сколов и выбоин на верстаке прочными креплениями;
- закрепление в тисках детали, предназначенной для обработки;
- все детали должны быть сложены в определенные тары или на стеллажи.

3.11. Слесарь механосборочных работ обязан в процессе работы:

- применять исключительно исправные инструменты;

- использовать специально предназначенные приспособления для работы с тяжелыми грузами;
- надевать защитные очки в процессе работы с ударными инструментами;
- использовать держатели не менее 0,7 метров в длину в процессе работы с клиньями или зубилами. Делать выколотки исключительно из мягкого металла;
- надевать средства индивидуальной защиты для глаз в процессе работы с пневмозубилом, молотком и на машинах шлифовального и сверлильного типа;
- необходимо полностью остановить щток гидроцилиндра и только после этого производить опрессовку узлов на приспособлениях пневматического и гидравлического типов.
- установка деталей, которые подлежат прессовке, должна характеризоваться ровностью и не иметь перекосов;
- применять соответствующие грузоподъемные средства при работе с тяжелыми деталями и узлами;
- надевать специальные защитные очки в процессе общей работы с электросварщиком;
- надевать специальные средства индивидуальной защиты при работе на станках заточного типа;
- соблюдать порядок и чистоту на месте работы.

3.12. Слесарь механосборочных работ не должен:

- начинать работу без специальной формы и средств индивидуальной защиты;
- пользоваться сломанными инструментами и приспособлениями;
- самостоятельно трогать те части оборудования электрического типа, которые могут ударить током.
- производить остановку движущихся инструментов посредством

посторонних предметов или рук;

- использовать неисправные гаечные ключи;
- использовать прокладки между гранями гайки и ключа;
- удлинять длину ключа посредством иного ключа или трубы;
- использовать сжатый воздух для обдувания одежды;
- прикасаться к движущимся деталям штока цилиндра во время

работы на оборудовании пневматического и гидравлического типов;

- допускать превышение нормы грузоподъемности талей и стропов;
- использовать приборы для освещения с напряжением

превышающем 42 В.

- использовать любые инструмента на рабочем месте, которые не

входят в технологическую карту;

- при перемещении груза и работе грузоподъемных машин быть в зоне опасности;

– уходя на перерыв, не опускать вниз детали собираемых конструкций;

- находиться под поднятым грузом;

– находиться в местах, которые представляют зоны повышенной опасности без наличия специального разрешения;

– использовать для мытья рук, непредназначенные для этого средства (керосин, масло и прочие);

- использовать сжатый воздух для устранения стружки и пыли;

– совместное хранение новых и использованных материалов для обтирки;

- использовать рот при засасывании бензина через шланг;

– применять легковоспламеняющиеся жидкости для чистки агрегатов, деталей, узлов;

- закрывать проходы и выходы;

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и

смазочных материалов;

- применять гайки и болты, имеющие дефекты;
- держать небольшие элементы в процессе их сверления руками;
- использовать сухую хлорную известь с целью чистки листа, которые был облит этилированным бензином;
- толкать или тянуть посредством рук агрегаты, находящиеся в подвешенном состоянии на подъемных механизмах.

3.13. Слесарю механосборочных работ необходимо внимательно относиться к рабочему процессу, не вовлекаться в нерабочие коммуникации и не создавать их.

3.14. Запрещено курить и употреблять пищу на месте работы.

3.15. Необходимо закончить работы, выключить устройства, доложить руководителю и направиться к врачу в случае плохого самочувствия.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. При выявлении любого типа нарушения, которое прерывает обычный рабочий режим оборудования, последнее следует отключить и доложить о нарушении непосредственному начальнику.

4.2. При наступлении ситуации аварийного характера работник должен следовать плану по ликвидации аварий.

4.3. В случае возгораний необходимо выключить электроэнергию, вызвать пожарную охрану, доложить о происшествии непосредственному начальнику, использовать соответствующие средства для тушения пожара.

4.4. При наступлении несчастного случая следует освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора, следуя правилам собственной безопасности, оказать первую помощь, вызвать врача скорой помощи.

4.5. При получении травмы следует остановить работу, оказать себе первую помощь, оповестить непосредственного начальника или прибегнуть к помощи других работников для выполнения вышеизложенных действий.

4.6. При плохом самочувствии необходимо остановить работу,

оповестить непосредственного начальника, прибегнуть к медицинской помощи.

4.7. При повышенной загазованности цеха и отсутствии в помещении вентиляционных установок следует приостановить работу и произвести проветривание цеха.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. Произвести полное выключение инструментов электрического и пневматического типов, выполнить их чистку и убрать в специальные места для хранения.

5.2. Произвести комплексную проверку слесарного инструмента, выполнить его чистку и поставить в специальное место для хранения.

5.3. Навести чистоту и порядок на месте работы.

5.4. Переодеться, поместить специальную форму и средства индивидуальной защиты в специальные места для их хранения.

5.5. Соблюдать правила личной гигиены.

5.6. Обо всех выявленных неполадках и принятых мерах сообщить своему руководителю.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Определение экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда

Установка звукопоглощающей облицовки «Акминит» в рабочей зоне слесаря механосборочных работ.

Целесообразность установки звукопоглощающей облицовки «Акминит» обусловлена необходимостью уменьшения вредной степени класса условий труда (3.2) на анализируемом нами предприятии до допустимой нормы (2). Расходы на покупку облицовки и ее установку будут являться единовременными, поскольку звукопоглощающая облицовка «Акминит» характеризуется долговременной службой.

Таблица 3.1 - Единовременные затраты на облицовочный материал

Наименование затрат	Количество	Цена,руб/упаковку	Стоимость,руб.
Покупка облицовочного материала	5 упаковок	2212	11060

Расходы на установку:

$$З_{\text{смп}} = 0,15 \cdot C_{\text{матер}} = 0,15 \cdot 11060 = 1659 \text{ рублей,}$$

где $Z_{\text{смп}}$ – затраты на строительно-монтажные работы;

$C_{\text{матер}}$ – стоимость материалов.

Затраты на реализацию проекта:

$$З_{\text{реализ.проекта}} = C_{\text{матер}} + Z_{\text{смп}} = 11060 + 1659 = 12719 \text{ рублей,}$$

где $C_{\text{матер}}$ – стоимость материалов;

$Z_{\text{смп}}$ - затраты на строительно-монтажные работы.

Расходы на закупку средств индивидуальной защиты.

Наушники ЗМ PeltorOptime II, используемые против шумового эффекта, относятся к устройствам с неограниченным сроком годности, в связи с этим расходы на их покупку характеризуются единовременностью.

Таблица 3.2 - Единовременные затраты на СИЗ

Наименование затрат	Количество,ед	Цена, руб/шт	Итого
Приобретение противошумных наушников ЗМ PeltorOptime II	1	1530	1530

Таблица 3.3 - Общие затраты на мероприятия по улучшению условий труда

Наименование	Стоимость, руб.
Противошумные наушники 3М PeltorOptime II	1530
Звукопоглощающий облицовочный материал «Акминит»	12719
Итого	14249

3.2 Экономический анализ потерь от производственных травм и профессиональных заболеваний

1. На 4% от суммы оклада необходимо увеличить оплату труда персонала (ст.147 ТК РФ[12]).

2. Предоставить дополнительные семь дней ежегодного оплачиваемого отпуска работникам (ст. 117 ТК РФ[12]).

Целесообразность затраты бюджета в предложенный проект с экономической точки зрения определяется прогнозируемыми результатами от его реализации:

- повышение уровня условий труда на месте работы слесаря механосборочных работ;

- уменьшение степени возможности возникновения заболеваний, что будет способствовать снижению расходов на сферу здравоохранения, в связи с уменьшением количества заболеваний на профессиональной почве, а также общих заболеваний, снижением размера больничных выплат и пенсий по инвалидности, уменьшение затрат на доплаты за работу во вредных условиях труда.

- увеличится уровень безопасности труда на производстве.

Выплаты, направленные на компенсацию на одного работника, будут равны 4% от его оклада. Следуя из того, что сумма одного оклада составляет 35000 рублей, то

$$K_{\text{выпл}} = 0,04 \cdot 35000 \cdot 12 = 16800 \text{руб. (в год),}$$

где $K_{\text{выпл}}$ – компенсационные выплаты.

За один день слесарь механосборочных работ получает 1151 рубль, следовательно, за одну неделю отпуска он получает 8055 рублей.

Годовые траты на компенсационные выплаты слесарю механосборочных работ с дополнительным ежегодным оплачиваемым отпуском обойдутся в 24857 рублей.

Реализация разработанных мероприятий, направленных на повышение уровня условий труда, позволит снизить класс условий до допустимого уровня и окупить расходы на мероприятия посредством отмены льгот.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей исследовательской работе был проведен анализ места работы слесаря механосборочных работ на предприятии ОАО «Казанькомпрессормаш».

В процессе работы над данным исследовательским проектом был описан и проанализирован технологический процесс слесаря механосборочных работ. Проведенный анализ позволил присвоить месту работы слесаря механосборочных работ класс 3.2. Большое внимание в выпускной квалификационной работе уделяется изучению опасных и вредных факторов, сопровождающих производственный процесс, были выделены наиболее опасные и вредные факторы для рабочего места слесаря механосборочных работ, а именно шум и высокая степень тяжести труда.

С целью повышения уровня условий труда были разработаны следующие мероприятия:

- установка звукопоглощающей облицовки с целью регулирования шумового фактора производственного процесса;
- закупка средств индивидуальной защиты с целью уменьшения степени влияния шума;
- разработка трудового режима и отдыха.

Таблица 4.1 иллюстрирует результаты, которые должны быть достигнуты после реализации разработанных мероприятий.

Таблица 4.1 – Оценка условий труда после внедрения предлагаемых мероприятий

№ п/п.	Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс условий труда	
		до	после
1	2	3	4
1	Фактор химического типа	-	-
2	Фактор биологического типа	-	-
3	Фактор, связанный с аэрозолями фиброгенного действия	-	-
4	Шумовой фактор	3.2	2

Продолжение таблицы 4.1.

1	2	3	4
5	Инфразвуковой фактор	-	-
6	Ультразвуковой фактор	-	-
7	Вибрационный фактор общего типа	-	-
8	Вибрационный фактор локального типа	2	2
9	Фактор излучения неионизирующего характера	-	-
10	Фактор излучения ионизирующего характера	-	-
11	Микроклиматический фактор	2	2
12	Фактор светового уровня	2	2
13	Фактор степени тяжести труда	3.1	2
14	Фактор степени напряженности труда	2	2
15	Итоговая оценка	3.2	2

Анализ таблицы показывает, что разработанные мероприятия повысят уровень класса труда, уменьшив его до предельно допустимого.

Итак, специальная оценка уровня условий труда рабочей зоны слесаря механосборочных работ равна 2.

Предполагаемый бюджет разработанных мероприятий равен 14249 рублей.

Годовые траты на компенсационные выплаты слесарю механосборочных работ с дополнительным ежегодным оплачиваемым отпуском обойдутся в 24857 рублей.

Разработанные мероприятия позволят уменьшить выплаты предприятия персоналу за вредные условия труда, что должно привести к увеличению прибыли посредством экономии на компенсационных выплатах за вредные условия труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система управления охраной труда в организации : учебно-методическое пособие / И. С. Мартынов, Е. Ю. Гузенко, Ю. Л. Курганский, Д. В. Сёмин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76620>;
2. Захарченко, Г. Д. Безопасность жизнедеятельности : курс лекций / Г. Д. Захарченко. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133054>;
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>;
4. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 27.12.2019) "О специальной оценке условий труда". Статья 13. Вредные и (или) опасные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392>;
5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703278>;
6. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703281>;
7. ГОСТ 31192.2-2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования

к проведению измерений на рабочих местах. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200060914>;

8. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1). Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>;

9. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1). Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054197>;

10. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>;

11. ГОСТ Р 12.4.210-99 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумные наушники, смонтированные с защитной каской. Общие технические требования. Методы испытаний. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200008469>;

12. Трудовой кодекс Российской Федерации. Кодекс: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664#>.

Приложение

Оценка условий труда при воздействии шума

№ п/п	Наименование фактора, источник, место проведения измерений	Дата	Продолжительность воздействия	Временная характеристика	Макс. значение (дБА)	ПДУ (дБА)	Фактич. Значение (дБА)	Эквивалент, уровень (с учетом времени) (дБА)
1	Шум: выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий Источник: работа технологического оборудования заготовительного участка (проникающий) Место измерения: электротехнический участок	18.06.2019	20 %	Непостоянный – прерывистый	84	80	82	75
2	Шум: выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий Источник: фоновый. Место измерения: электротехнический участок	18.06.2019	30 %	Непостоянный – прерывистый	69	80	66	61
3	Шум: выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий. Источник: работа шлифмашины. Место измерения: электротехнический участок	18.06.2019	50 %	Непостоянный - прерывистый	101	80	98	95