

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

Алборова Марина Александровна

**Гигиена труда и риски здоровью станочников, занятых  
металлообработкой**

3.2.1 Гигиена

Диссертация

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Давыденко Людмила Александровна

Волгоград – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ ТРУДА И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ СТАНОЧНЫХ ПРОФЕССИЙ, ЗАНЯТЫХ ОБРАБОТКОЙ МЕТАЛЛОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	12
1.1. Гигиеническая характеристика основных факторов производственной среды и состояния здоровья работников, занятых обработкой металлов.....	12
1.2. Роль факторов тяжести трудового процесса в возникновении заболеваний костно-мышечной системы.....	21
1.3. Характеристика производственных факторов риска формирования офтальмопатологии у работников, занятых обработкой металлов.....	25
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	33
2.1. Гигиенические методы исследования.....	35
2.2. Социально-гигиенические (социологические) методы исследования.....	39
2.3. Офтальмологическое обследование.....	41
2.4. Изучение заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров.....	44
2.5. Методы статистической обработки результатов.....	45
ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И УСЛОВИЙ ТРУДА СТАНОЧНИКОВ, ЗАНЯТЫХ МЕТАЛЛООБРАБОТКОЙ.....	47
3.1. Общая характеристика организации, характера и структуры трудовой деятельности станочников.....	47
3.2. Характеристика трудового процесса, гигиеническая оценка тяжести и напряжённости трудового процесса правильщика.....	51
3.3. Гигиеническая характеристика и оценка физических производственных факторов.....	60
3.4. Гигиеническая оценка загрязнения воздуха рабочей зоны станочников химическими веществами и пылью.....	63
3.5. Общая гигиеническая оценка условий труда станочников.....	66
ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРИОРИТЕТНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ СТАНОЧНИКОВ.....	69
4.1. Социальная характеристика группы наблюдения.....	69
4.2. Характеристика образа жизни и приоритетных поведенческих факторов риска здоровью станочников.....	71
4.3. Характеристика медицинской активности станочников.....	75

4.4. Характеристика особенностей восприятия станочниками производственных и поведенческих факторов риска здоровью.....	78
ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДОРОВЬЯ СТАНОЧНИКОВ, ЗАНЯТЫХ МЕТАЛЛООБРАБОТКОЙ, ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ТРУДА.....	84
5.1. Субъективная оценка станочниками собственного здоровья.....	84
5.2. Характеристика скелетно-мышечных болей и дискомфорта в различных отделах опорно-двигательного аппарата у станочников, как показатель профессионального риска.....	86
5.2.1 Сравнительный анализ распространённости и характера болей в различных отделах опорно-двигательного аппарата станочников в связи со стажем работы.....	87
5.2.2. Оценка причинно-следственных связей скелетно-мышечных болей разной локализации у работников станочных профессий с производственными факторами.....	90
5.3. Состояние органа зрения станочников во взаимосвязи с условиями труда.....	95
5.3.1. Результаты офтальмологического обследования станочников.....	95
5.3.2. Оценка причинно-следственных связей заболеваний органа зрения у станочников с условиями труда.....	105
5.4. Характеристика заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров, установление связи с условиями труда.....	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	117
ВЫВОДЫ.....	128
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	130
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	132
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	157
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	158
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	159
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	161
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	162
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	164
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	166
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	168
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	169

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время ключевое место в гигиене труда занимает проблема изучения состояния здоровья человека в процессе трудовой деятельности (Измеров Н. Ф. с соавт., 2016, 2017; Бухтияров И. В. с соавт., 2017, 2022; Бабанов С. А. с соавт. 2019; Бухтияров И. В., 2019). Актуальность этой проблемы обусловлена значительным удельным весом предприятий, рабочие места на которых не соответствуют требованиям санитарно-эпидемиологических норм, и значительным числом работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (Измеров Н.Ф. и соавт., 2016; Бухтияров И.В. и соавт., 2017, 2022; Бухтияров И. В., 2019; Павлова А. А. с соавт, 2019; Балабанова Л. А. с соавт., 2020; Государственный доклад, 2022). Предприятия машиностроительной отрасли, где широко представлены станочные профессии, являются ведущими среди межотраслевых комплексов, на которых имеет место высокий риск утраты профессиональной трудоспособности, связанный с неблагоприятными условиями труда (Косяченко Г. Е. с соавт., 2013; Берхеева З. М. с соавт., 2017; Бухтияров И. В. 2019; Балабанова Л.А. с соавт., 2022; Каримова Л. К с соавт. 2022). Однако, в силу того, что данная профессия не относится к числу ведущих на предприятиях различной отраслевой принадлежности, комплексные работы, посвящённые вопросам условий труда станочников, немногочисленны и касаются в основном токарей и фрезеровщиков (Прокошина Т. С., 2013,2016; Шатурина И. А., 2017). В группе станочных профессий есть такие, которые не являлись предметом гигиенических исследований, в том числе не представлены данные об условиях труда и состоянии здоровья правильщиков, многочисленных представителей данной профессии на предприятиях машиностроения.

Кроме того, большая неоднородность металлообрабатывающих производств разной отраслевой принадлежности, где, несмотря на однотипность технологических процессов, есть специфические особенности, определяющие

условия труда и состояние здоровья работающих (Данченко В.В., 2009), многокомпонентность производственной среды на машиностроительных предприятиях аргументировали актуальность выполненного исследования.

**Степень разработанности темы исследования.** Выполнено значительное число исследований по изучению условий труда и состояния здоровья работников машиностроительных производств, где группы наблюдения представлены, в том числе, работниками станочных профессий (Осос З. М. с соавт., 2014; Обухова М. П. и соавт., 2016; Шатурина И. А. с соавт., 2017; Балабанова М. А. с соавт., 2018, 2020; Базарова Е.Л., 2019). Выполнение производственных операций на металлорежущих станках формирует высокую тяжесть труда работников (Прокошина Т. С., 2016; Севальнев А. И., 2019), что является фактором риска формирования профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний опорно-двигательного аппарата, сопровождающихся потерей профессиональной пригодности (Кремер Ю., 2015; Амирова Т. Х., 2018; Кочетова О. А с соавт., 2018; Иштерякова О. А. с соавт., 2019; Широков В.А., 2020). При этом, характер труда станочников определяет высокую профессиональную значимость опорно-двигательного аппарата при выполнении производственных операций (Прокошина Т. С., 2013, 2016).

Научные исследования свидетельствуют также, что процесс обработки металла сопровождается появлением факторов (пыль кремнийсодержащая, аэрозоли металлов, химические вещества раздражающего действия), которые определяют высокий риск болезней и травматического повреждения органа зрения, потерю профессиональной пригодности (Калмыков Р. В. с соавт., 2015; Бабанов С. А., 2015, 2018; Малышева С. С., 2017; Аксененко А. В. с соавт., 2019; Бурганова А. М. с соавт., 2022; Varyvonchuk D. V., Vlagun I. V., 2016;). В то же время, характер труда станочников (обработка мелких деталей, визуальный контроль качества обработки, использование оптических приборов, чертёжной документации) определяет высокую профессиональную значимость и высокие требования к состоянию органа зрения в работе станочника.

Однако, в научной литературе отсутствуют сведения о состоянии органа зрения станочников, занятых обработкой металла во взаимосвязи с приоритетными производственными факторами. Остаются недостаточно изученными вопросы взаимосвязи условий труда с выявляемыми хроническими неинфекционными заболеваниями, оценки профессионального риска нарушений костно-мышечной системы, недостаточно данных по углубленному анализу результатов периодических медицинских осмотров.

Таким образом, широкая распространённость и востребованность процессов металлообработки в разных отраслях промышленности, значительный по численности контингент работающих во вредных условиях труда, а также недостаточность научных данных для решения практических задач по профилактике риска формирования патологии опорно-двигательного аппарата и органа зрения, профессионально значимых в работе станочника, определили цель и задачи выполненного исследования.

**Цель исследования.** Гигиеническая оценка приоритетных профессиональных и поведенческих факторов риска здоровью станочников, занятых металлообработкой, и разработка комплекса профилактических и оздоровительных мероприятий.

**Задачи исследования.**

1. Дать комплексную гигиеническую оценку организации и условий труда станочников, занятых обработкой металла, по санитарно-гигиеническим критериям, аргументировать приоритетные факторы риска.

2. Оценить распространённость рискованных форм поведения, особенностей информированности и восприятия профессиональных и поведенческих рисков здоровью станочников, значимых для профессионального здоровья.

3. Дать оценку степени влияния условий труда на костно-мышечный аппарат станочников по раннему и облигатному признаку – скелетно-мышечные боли.

4. Оценить состояние органа зрения у работников станочных профессий по результатам комплексного офтальмологического обследования и определить степень профессиональной обусловленности выявленной патологии.

5. Провести анализ заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров, оценить степень производственной обусловленности приоритетных нарушений здоровья.

6. Научно обосновать и разработать мероприятия по оптимизации условий труда и медико-профилактического сопровождения станочников, занятых обработкой металла.

**Научная новизна.** Получены данные, характеризующие особенности организации и условий труда работников разных станочных профессий, занятых обработкой металла; впервые выполнена оценка условий труда правильщиков с позиции вредности и опасности. Установлены приоритетные производственные факторы риска здоровью: тяжесть труда, производственный шум, пыль (диоксид кремния до 17,5%).

Идентифицированы приоритетные поведенческие факторы риска здоровью станочников, выявлены особенности их восприятия в зависимости от стажа работы.

Впервые на основании комплексного офтальмологического обследования получены данные о состоянии органа зрения станочников, показана высокая распространенность заболеваний переднего отрезка глаза, доказана профессиональная обусловленность выявленных нарушений.

Получены данные о нарушениях со стороны костно-мышечной системы станочников и доказательства их профессиональной обусловленности.

Определены основные классы хронических неинфекционных заболеваний, ассоциированные с воздействием приоритетных производственных факторов.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты выполненного исследования расширяют представления об условиях труда и состоянии здоровья работников металлообрабатывающих производств, влиянии тяжести трудового процесса на состояние костно-мышечной системы работников.

Установлены приоритетные профессиональные и поведенческие факторы риска здоровью работников станочных профессий.

Получены сведения о нарушениях в состоянии здоровья станочников со стороны костно-мышечной системы, органа зрения, высокой распространенности хронических неинфекционных заболеваний по отдельным классам болезней, доказана их профессиональная обусловленность, что позволило научно обосновать комплекс профилактических и оздоровительных мероприятий для станочников, занятых обработкой металла, с учетом приоритетных факторов риска.

Результаты проведенного исследования аргументировали:

- оптимизацию мероприятий, направленных на снижение тяжести трудового процесса и уровня производственного шума;
- разработку системы информирования рабочих о профессиональных и поведенческих рисках здоровью;
- разработку профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий, направленных на профилактику нарушений костно-мышечной системы, повышение работоспособности и улучшение качества жизни;
- разработку лечебно-профилактических мероприятий, направленных на профилактику офтальмопатологии у станочников, занятых металлообработкой.

**Связь с планом научно-исследовательских работ университета и отраслевыми программами.** Научное исследование выполнено в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (Рег. № АААА-А17-117011210012-3).

**Методология и методы исследования.** Диссертационное исследование базировалось на общенаучном подходе, с использованием общих и специальных методов научного познания. Были применены современные гигиенические, социологические, клинические, эпидемиологические и математико-статистические методы исследования и обработки материалов. Исследование выполнялось с соблюдением этических принципов Хельсинской декларации



Всемирной медицинской ассоциации и наличием информированного согласия работников на участие в исследовании.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Условия труда станочников, занятых обработкой металла, определяются технологическими особенностями производства, характеризуются комплексным воздействием факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса, относятся к 3-му классу (вредные) 1-3 степени и формируют априорный профессиональный риск здоровью работающих за счет приоритетных профессиональных вредностей: шум, тяжесть труда, пыль (диоксид кремния до 17,5%).

2. Для станочников характерна высокая распространенность поведенческих факторов риска (вредные привычки, нарушения режима и полноценности питания, низкая медицинская активность), что может повышать риск развития хронических неинфекционных и производственно обусловленных заболеваний.

3. Условия и организация труда станочников обуславливают нарушения со стороны костно-мышечной системы, развитие офтальмопатологии (заболеваний переднего отрезка глаза, ведущими из которых являются синдром сухого глаза, блефароконъюнктивит, стойкое помутнение роговицы), формируют уровень и структуру заболеваемости и обуславливают профессиональный риск развития хронических неинфекционных заболеваний костно-мышечной системы и органов дыхания.

**Личный вклад автора в исследование.** Автором самостоятельно сформулированы цель и задачи, разработана программа исследования, выполнен сбор первичного материала, анализ и статистическая обработка данных, сформулированы выводы; подготовка результатов исследования к публикации, разработка методических рекомендаций по результатам исследования. Участие автора в сборе материала составляет более 80%, анализе и интерпретации результатов исследования – 100%.

**Внедрение результатов исследования в практику.** По материалам исследования разработаны и приняты к внедрению на машиностроительном предприятии АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады» «Рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических мероприятий по профилактике заболеваний костно-мышечной системы для работников станочных профессий, занятых обработкой металла» (акт внедрения от 10.03.2023г. № 16/362, Приложение Е); «Рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических мероприятий по профилактике заболеваний органа зрения для работников станочных профессий, занятых обработкой металла» (акт внедрения от 10.03.2023г. № 17 / 362, Приложение Ж). Результаты исследования, используются в учебном процессе на кафедре общей гигиены ФГБОУ ВО ВолгГМУ (акт внедрения от 20.09.2023 № 1, Приложение З).

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов исследования обеспечивается комплексным подходом, адекватным выбором и использованием современных методов исследования, применением поверенных приборов, корректной статистической обработкой и анализом полученных данных, достаточной презентацией результатов исследования автора в печатных изданиях.

Результаты исследования доложены и обсуждены на V Международной научно-практической веб-конференции Прикаспийских государств «Актуальные вопросы современной медицины» (Астрахань, 2020); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиены промышленного региона», посвящённой 90-летию кафедры гигиены и экологии им. профессора О. А. Ласткова» (Донецк, 2022); Региональной научно-практической конференции «Здоровое долголетие-2022» (Волгоград, 2022); Круглом столе ВолгГМУ «Проблемы и профилактика табакокурения» (Волгоград, 2022); III Региональной научно-практической конференции «Здоровьесбережение: лучшие практики и перспективы» (Волгоград, 2023); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Практические аспекты социально-гигиенического мониторинга и управления риском здоровью населения»

(Екатеринбург, 2023); XXVII Международной конференции «Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения», посвященной 80-летию ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (Рязань, 2023).

Диссертационная работа апробирована на расширенном заседании Проблемной комиссии «Физиология. Гигиена, Медицинская биология. Микробиология. Медицина и спорт», кафедры общей гигиены и экологии, кафедры нормальной физиологии ВолгГМУ (Протокол № 4 от 05.10.2023г).

**Реализация результатов исследования.** Результаты диссертационного исследования используются в практической деятельности машиностроительного предприятия АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады» и образовательном процессе ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Научные положения диссертации соответствуют пункту 3 паспорта научной специальности 3.2.1 Гигиена.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 169 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, трёх глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы из 185 источников (150 отечественных и 35 зарубежных авторов). Работа иллюстрирована 9 рисунками и 29 таблицами.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных результатов диссертационных исследований, 3 статьи в журналах, индексируемых в международной базе данных Scopus.

## **ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ ТРУДА И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ СТАНОЧНЫХ ПРОФЕССИЙ, ЗАНЯТЫХ ОБРАБОТКОЙ МЕТАЛЛОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

### **1.1. Гигиеническая характеристика основных факторов производственной среды и состояния здоровья работников, занятых обработкой металлов**

Экономическое развитие страны неразрывно связано с трудоспособным населением, поэтому сохранение и укрепление здоровья работающих становится приоритетным направлением государственной политики в области трудовых отношений, охраны труда, обеспечивая гарантированную безопасность рабочего места, профилактику профессиональных заболеваний [50, 55, 136].

Условия труда работающих являются основным фактором риска возникновения профессиональной и профессионально обусловленной патологии. В связи с этим, оценка уровня воздействия вредных факторов трудового процесса на работников и разработка соответствующих механизмов их управления с целью снижения риска до приемлемого уровня позволяет сохранить профессиональное здоровье и трудовое долголетие [50, 62, 139].

В последние годы продолжает оставаться высоким удельный вес предприятий II и III групп санитарно-эпидемиологического благополучия, рабочие места на которых не соответствуют требованиям санитарно-эпидемиологических норм. Особенно высокий показатель (37,9%) наблюдается в обрабатывающих производствах, где работники заняты во вредных и опасных условиях труда [25, 50, 100, 117]. В последние годы на долю обрабатывающие производства различного вида экономической деятельности от всех впервые зарегистрированных профессиональных заболеваний приходится 21,4%, по показателям профессиональной заболеваемости эти предприятия занимают приоритетное третье ранговое место [50, 115]. Машиностроительные производства, обеспечивающие машинами и механизмами все отрасли экономики,

являются ведущими среди межотраслевых комплексов и относятся к ряду предприятий, на которых имеет место самый высокий риск потери профессиональной трудоспособности, связанный с условиями труда [16, 18, 50, 88, 93, 99, 100]. На современном этапе развития общества одними из основных представителей в различных отраслях промышленности, в первую очередь, в машиностроительной, являются работники металлозаготовительных цехов, где одной из самых многочисленных специальностей является профессия – станочник в металлообработке (рабочий, изготавливающий из металла на специальных станках детали для различных механизмов).

Анализ литературных источников показал, что комплексные работы, в целом, посвященные гигиеническим вопросам изучения условий труда станочников в металлообработке немногочисленны. Так, выполнены исследования, в которых дана оценка условиям труда токаря, показано, что на рабочем месте токаря присутствуют вредные и опасные производственные факторы: шум, вибрация, аэрозоли металла и химические вещества, недостаточное освещение, тяжесть труда, движущиеся механизмы и машины [35, 44, 120, 123, 124, 145]. Прокошиной Т.С. (2013-2018) изучены физиологические особенности труда оператора токарно-винторезного станка, выполнено исследование рабочей позы, установлено влияние рабочей позы на функциональное состояние работников и уровень заболеваемости, показано, что в структуре заболеваемости приоритетное место занимает патология костно-мышечной системы, обусловленная физическими нагрузками, отмечен высокий уровень травматизма [110, 111, 112]. Данченко В.В. (2009) доказал развитие пневмосклероза у станочников, подвергающихся воздействию аэрозолей смазочных материалов и пыли, содержащей свободный диоксид кремния от 2% до 40% [44]. Севальнев А.И. с соавторами (2019) обнаружили высокое содержание мелкодисперсной пыли фракций PM10 и PM4 в воздухе рабочей зоны токарей механического цеха, установили очень высокую степень профессионального риска развития болезней органов дыхания, высокую – болезнью кожи и подкожно-жировой клетчатки, глаза и придаточного аппарата [124].

Достаточно широко в научной литературе представлены результаты исследований, посвященные вопросам гигиены труда в различных отраслях промышленности (машиностроения, металлургической, вагоностроения, станкостроения), где наряду с другими профессиями, широко применяется труд станочников [16, 18, 77, 88, 97, 99, 132, 134, 168, 154]. В этих работах представлены характеристики вредных производственных факторов на рабочих местах работников, занятых обработкой металла, показано, что характерными производственными факторами были: производственный шум, локальная вибрация, нагревающий микроклимат, недостаточная освещённость, неблагоприятное качество воздуха рабочей зоны (пыль, различные химические вещества, масляные, кремнийсодержащие аэрозоли и аэрозоли металла), физическое напряжение. Так, Балабанова М. А. с соавт. (2020) при исследовании условий труда фрезеровщиков, токарей, слесарей и работников других профессий машиностроительного предприятия, показала, что 68,2% работающих имеют профессиональный контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями, 24,3% контактируют с химическими веществами, 66,2% работают в условиях воздействия повышенных уровней шума, 40,1 % – локальной вибрации, 22,3% – в условиях переохлаждения, 14,4% – в условиях перегревания [99]. Исследования, выполненные Базаровой Е.Л. (2019) установили, что характерным для условий труда рабочих занятых обработкой металла, является воздействие многокомпонентного пылегазового микста из аэрозоля титановых и алюминиевых сплавов, диоксида железа, триоксида, сталей, продуктов термодеструкции технологических смазок, при этом условия труда были оценены по классам 3.1-3.4. На рабочих местах фрезеровщиков, токарей металлургического предприятия отмечено присутствие веществ, обладающих канцерогенным действием [13,14], показано, что на машиностроительных предприятиях, уровень и структура заболеваемости работников обусловлены факторами физической природы и загрязнением воздушной среды рабочих мест кремнийсодержащими аэрозолями [32].

Процессы обработки металла сопровождаются присутствием виброакустических факторов на рабочих местах.

Шум является одним из наиболее распространённых неблагоприятных факторов рабочей среды, его влиянию за последние пять лет подвергались 23,6-32,7% работников, занятых в экономике страны, вместе с тем удельный вес рабочих мест на промышленных предприятиях Российской Федерации, которые не соответствуют гигиеническим нормам по отдельным физическим факторам, за последние десять лет имеет тенденцию к снижению [26, 47, 50]. В последние годы первое место среди профессиональных заболеваний занимают профессиональные заболевания, обусловленные действием факторов физической природы, доля которых в 2021 г. составила 42,2% от всех впервые выявленных профессиональных заболеваний в РФ. В этой группе заболеваний на долю заболеваний, обусловленных действием производственного шума, приходится 53,0%, на долю случаев вибрационной болезни приходится 46,8% [26, 50].

Значительное число исследований посвящено изучению состояния здоровья работающих в условиях шумного производства. В литературе описаны нарушения слуха у работников промышленных предприятий разной отраслевой принадлежности от воздействия шума [7, 30, 64, 98, 144, 160, 172]. Установлено, что присутствие на рабочем месте шума до 90 дБА, значительно повышает риск потери слуха [47, 171, 172], показано, что промышленный шум способствует развитию сердечно-сосудистой патологии, в первую очередь, артериальной гипертензии [7, 29, 80, 91, 161, 168, 176, 179]. Значительное число исследований, подтверждает изменение функциональной активности нервной системы работающих под воздействием шума, что проявляется развитием утомления, снижением производительности труда, установлено влияние на когнитивные функции работающих [123, 160, 180].

Широко представлены исследования, посвящённые влиянию вибрации на организм работников машиностроительных предприятий. При обработке металла, как правило, рабочие используют ручные механизированные инструменты ударного или вращательного типа, поэтому для работников, занятых обработкой

металла, более характерно воздействие локальной вибрации [123]. Доказано, что вибрация оказывает влияние на психологическое здоровье и является причиной физиологического стресса [154], [71]. Длительное воздействие вибрации, даже в пределах гигиенических нормативов, обуславливает высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [58], гормональных нарушений в организме [58], вызывает нарушения витаминного обмена, представлены сведения о высокой распространённости и риске развития заболеваний костно-мышечной системы (КМС), нейропатии и радикулопатии [113, 173]. Получены данные о влиянии вибрации на процессы костного ремоделирования в виде усиления костной резорбции и угнетения костеобразования [135, 143], о неблагоприятном воздействии шума и вибрации на репродуктивную функцию работников предприятий [16].

Сведения из литературных источников свидетельствуют, что на рабочих местах предприятий машиностроения химический фактор является одним из ведущих в комплексе вредных факторов. В исследованиях, выполненных Н. А. Судейкиной (2018), установлено присутствие аэрозолей и различных химических веществ (АПФД, диЖелезо триоксид, оксид азота) в концентрациях, превышающих ПДК на большинстве рабочих мест машиностроительного предприятия [132]. При выполнении работ на предприятиях машиностроения широко применяются процессы сварки и резки металла, процессы, которые сопровождаются выделением в воздух сварочного аэрозоля и газов [21, 53]. Установлено, что химический состав сварочного аэрозоля находится в зависимости от режимов сварки и резки, вида используемого материала, свариваемого металла, при этом в воздух рабочей зоны поступают оксид алюминия, железа оксид, марганец и его соединения, свинец, соединения хрома, неорганическая пыль, оксид азота, оксид углерода и др. [132]. Доказано, что присутствие в воздухе рабочей зоны марганца, концентрации которого в сварочном аэрозоле зависят от характера работ, является причиной профессиональных заболеваний органов дыхания работающих [53]. Также было показано, что промышленные аэрозоли и химические вещества, входящие в их



состав, потенцируют формирование заболеваний различных органов и систем, таких как органы дыхания, кожи, зрительного и слухового анализаторов, а также костно-мышечной системы и др.), запускают механизмы атерогенеза [13, 14, 90, 96].

Отмечено, что в структуре профессиональных заболеваний по Российской Федерации в последние годы приоритетное ранговое место (28,3% от общего числа профессиональных заболеваний в данной группе) занимают пневмокониозы, вызванные действием фиброгенной пыли, содержащей свободную двуокись кремния в концентрации более 10% [50]. На участках сварки, резки металла работники подвергаются воздействию оксидов азота, при этом связь распространённости хронической ЛОР-патологии с условиями труда высока, болезней кожи – очень высокая [13]. В ряде исследований показано, что для обрабатывающих производств характерно присутствие в воздухе производственных помещений различных химических веществ, обладающих канцерогенным действием [16, 99]. Авторы установили, что ряд химических веществ, таких как аэрозоли металлов, полициклические ароматические углеводороды наряду с канцерогенным эффектом, оказывают также общетоксическое действие на репродуктивную систему и являются факторами риска для репродуктивного здоровья мужчин – работников машиностроительных предприятий [16, 118]. Установлено, что при воздействии нефтяных масел (при работе с технологическими смазками и смазочно-охлаждающими жидкостями) формируется патология органов-мишеней (органы дыхания, пищеварения, костно-мышечная, сердечно-сосудистая системы) уже в первые годы контакта с маслами [14].

В литературе представлены результаты исследований, свидетельствующие, что технологическому процессу обработки металла сопутствует пылевой фактор. Так, установлено высокое содержание мелкодисперсной пыли в воздухе рабочей зоны токарей механического цеха [124]. В результате производственных процессов на металлообрабатывающих предприятиях, в воздух поступают аэрозоли, состоящие из частиц и соединений железа, одним из которых является

триоксид диЖелеза, вещество, обладающее выраженным раздражающим действием на кожу, слизистые оболочки глаза, слизистые респираторного тракта и верхних отделов ЖКТ, вызывающее патологию этих органов и систем [146].

При механической обработке металлов на металлорежущих станках возникает ряд опасных производственных факторов физической природы: движущиеся и вращающиеся части оборудования, двигающиеся изделия металлозаготовки, нагретые поверхности обрабатываемых изделий и инструмента, стружка обрабатываемых материалов, осколки инструментов [125, 145]. Металлы при обработке резанием образуют стружку разной формы и размеров в зависимости от метода обработки, вида режущего инструмента, режима резания и от обрабатываемого материала [40, 121]. При обработке материалов на высоких скоростях резания стружка разлетается на значительное расстояние (3 – 5 м). Наибольшую опасность для здоровья работающих представляет стружка, образующаяся при обработке сталей, поскольку, имеет высокую температуру и большую кинетическую энергию [121].

Анализ литературных источников позволяет утверждать, что на рабочем месте станочника в металлообработке имеет место сочетанное и комбинированное действие вредных производственных факторов, что обуславливает более неблагоприятный эффект на состояние здоровья работающих [27, 32, 83, 97, 165]. Установлено, что отдельные производственные факторы при совместном действии, даже если их величины находятся в пределах допустимых значений, вызывают более неблагоприятные действия на организм. Так, при совместном действии шума и нагревающего микроклимата отмечались более выраженные нарушения функционального состояния, снижение работоспособности, более выраженный рост заболеваемости с временной утратой трудоспособности по классу болезней органов кровообращения [9, 165]. Химические вещества оказывают более выраженный неблагоприятный эффект в случаях присутствия производственного шума на рабочих местах [165], формируется более высокий риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы у рабочих промышленных предприятий [27, 79, 80, 176]. Установлено,

что повреждение сухожильного аппарата формируется у рабочих в более молодом возрасте при сочетанном действии физических нагрузок и вибрации [57].

Профессия «станочник» относится к профессиям, для которых характерен ручной труд и значительные физические нагрузки, т.к. труд оператора-станочника на металлорежущем оборудовании выполняется в позе «стоя», «стоя с наклоном», иногда в «неудобной» рабочей позе, при этом он выполняет ручные операции, требующие локальных статических усилий [19, 112].

Изучение условий труда на основных рабочих местах в машиностроительном производстве свидетельствует, что работники, занятые обработкой металла, испытывают физические нагрузки, что определяет высокую тяжесть труда [97, 112, 126]. В связи с тяжестью труда, представителями профессии станочника по металлообработке должны быть мужчины, имеющие крепкое здоровье, силовую выносливость и хорошую физическую подготовку [107].

Проведённый анализ литературных источников, свидетельствует, что в большинстве случаев условия труда работников, занятых обработкой металла, относятся к вредным условиям (класс 3.1 – 3.3) [15, 97, 99, 126, 132, 145]. Так, по результатам исследований Балабановой Л.А. с соавт. (2017) на предприятиях машиностроения 57,5% рабочих мест были оценены по классам 3.1 – 3.3 [99]. При этом известно, что вредные условия труда могут вызывать функциональные изменения, приводящие к формированию профессионально обусловленной заболеваемости, повышению уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности, развитию профессиональных болезней разной степени тяжести [115]. Это подтверждают данные официальной статистики, свидетельствующие, что наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости регистрируется на постоянных рабочих местах с классом условий труда «вредный» 3.1 и 3.2 [50].

В литературе достаточно широко представлена информация о нарушениях в состоянии здоровья работников машиностроительных предприятий при действии производственных факторов [31, 32, 126, 132, 134]. Так, Синода В.А. (2015), исследуя условия труда и состояния здоровья работников (в том числе

фрезеровщиков) машиностроительного предприятия, показал, что практически все профессии данного предприятия относятся к очень высокому риску, что формируется высокий риск развития болезней сердечно-сосудистой системы, заболеваний глаза и его придаточного аппарата [126]. При этом доказано, что риск формирования заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью, занятых на производстве мужчин выше, чем у женщин (21% против 17%) [99]. Севальнев А. И. с соавт. (2019) установил у токарей механического цеха «выше среднего» и «высокий» уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности, наибольший удельный вес в структуре имеют болезни органов дыхания, органов пищеварения, костно-мышечной системы и соединительной ткани; установлена очень высокая степень производственной обусловленности болезнй дыхательной системы, уха и сосцевидного отростка, болезнй кожи и подкожной клетчатки, глаза и придаточного аппарата [124].

На протяжении многих лет в структуре профессиональной патологии приоритетные ранговые места принадлежали профессиональной патологии от воздействия на организм работников физических производственных факторов (первое место), патологии вследствие воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем (второе место), третье и четвертое места, соответственно, занимают заболевания от воздействия промышленных аэрозолей и заболеваний, вызванных химическими веществами [49, 100, 103]. Так, результаты проведённого исследования в Республике Татарстан показали, что в структуре профессиональной заболеваемости рабочих машиностроительного предприятия лидирующее место (65%) составляют заболевания от воздействия факторов физической природы, 25% – заболевания от воздействия промышленных аэрозолей и 10% – заболевания от воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем [18, 38, 93]. Несмотря на то, что в 2021 г. в структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора произошли изменения (на второе ранговое место переместились заболевания, связанные с воздействием биологических факторов на производстве), по-прежнему, приоритетное 3-е место

занимает профессиональная патология вследствие воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем [50].

Аналитический обзор литературных источников показал, что процесс металлообработки связан с физическим напряжением, что формирует высокую тяжесть труда работников этой профессиональной группы. Учитывая эти особенности трудовой деятельности, а также структуру профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора, где, по-прежнему, приоритетное ранговое место за профессиональной патологией вследствие воздействия физических перегрузок, мы сочли необходимым более подробно проанализировать фактор тяжести трудового процесса и его влияние на состояние опорно-двигательного аппарата работающих по данным литературных источников.

## **1.2. Роль факторов тяжести трудового процесса в возникновении заболеваний костно-мышечной системы**

Роль производственных факторов, обусловленных тяжестью труда в развитии заболеваний костно-мышечной системы и периферической нервной системы доказана многими авторами [19, 20, 31, 63, 92, 151, 169]. Данные официальной статистики свидетельствуют, что в структуре профессиональной патологии вследствие физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем первое место в 2021 году занимали радикулопатии пояснично-крестцового и шейного отделов позвоночника [50]. У работников обрабатывающих производств нозологическая структура впервые установленных профессиональных заболеваний в 60% случаев представлена патологией костно-мышечной системы и соединительной ткани, что обусловлено тяжестью труда [92, 93].

Ещё в 1988 году Бобровой-Голиковой Л.П. с соавт. в результате исследований было выявлено, что постоянное поддержание вынужденной рабочей позы требует незначительных по величине, однако продолжительных

усилий со стороны работников, что может привести к росту болезней КМС [19]. Рядом авторов детально изучены и проанализированы причины и условия, которые приводят к формированию физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем у станочников в металлообработке [110, 112]. В работах Прокошиной Т.С. с соавт. (2015) даётся подробное описание организации работы оператора-станочника универсального токарновинторезного станка. Показано, что оператор-станочник 40% своего рабочего времени находится в положении «стоя с наклоном корпуса», контролирует и управляет работой станков при помощи различных органов управления, таких как рычаги, кнопки, педали и многие другие [110, 112]. При этом более 60% профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата оператора-станочника относятся к заболеваниям верхних конечностей (эпикондилит плеча, плечелопаточный периартроз, тендовагинит предплечий, полиневропатия рук и др).

Расположение и частота использования этих средств и органов управления, величина прилагаемых усилий в значительной степени влияют на его функциональное состояние [112]. Нерациональная организация рабочего места, несоответствие расположения органов управления антропометрическим данным работающего, приводят к увеличению энергетических затрат работника [112]. Интенсивная мышечная деятельность приводит к развитию утомления, переутомлению нервно-мышечного аппарата, к профессиональным заболеваниям ОДА и периферической нервной системы [82].

Ряд других исследований подтвердили, что клинико-физиологические показатели и структура заболеваемости операторов-станочников, находится в прямой зависимости от условий труда и организации рабочего места: доля заболеваний ОДА составляет 46%, заболевания позвоночника регистрируются в 47- 67% случаев у работников, выполняющих работу в позе «стоя» [35, 36, 110].

Значительное число исследований показывают, что воздействие факторов трудового процесса в сочетании с конструктивными недостатками металлообрабатывающего оборудования, выполнением трудоёмких операций вручную, приводят к нарушениям здоровья, формированию высокого уровня

профессиональной патологии, инвалидизации работников трудоспособного возраста [32.110]. Косяченко Г.Е. с соавт. (2013) установили, что болезни КМС характерны для производств с недостаточным уровнем механизации трудовых процессов [32]. Доказано, что неравномерный ритм трудового процесса также является фактором риска формирования болезней ОДА у работников станочных профессий [110].

При изучении состояния здоровья лиц разных профессий ручного труда, в которых ведущим производственным фактором является тяжесть трудового процесса, была обнаружена сходная структура профессиональной заболеваемости – комплекс патологии «работающей руки», несмотря на значительные отличия по характеру трудового процесса и условиям труда [113]. Этот факт, по мнению авторов, связан с особенностями строения руки и плечевого пояса, а также с разнообразием функций верхней конечности, которые требуют выполнения как тонких и точных, так и значительных силовых движений [20].

Значительное число исследований свидетельствует, что физическое перенапряжение, обусловленное поднятием и перемещением тяжестей, частые наклоны и повороты туловища, вибрация также являются производственными факторами риска развития болей в нижней части спины (БНЧС) [4, 31, 57, 69, 150, 159, 174]. В исследованиях, проведённых Широковым В.А. с соавт. (2020) было установлено, что наклоны корпуса и масса поднимаемого и перемещаемого груза являются факторами, которые существенно влияют (до 56%) на распространённость БНЧС. Пребывание в позе «стоя» также имеет значительное влияние на развитие БНЧС, увеличивая распространённость болей до 46,5%, тем самым повышая риск в 1,4 раза [31]. Также было установлено, что влияние общей вибрации при работе в вынужденной рабочей позе значительно повышает вероятность БНЧС [31].

Доказано, что помимо тяжести трудового процесса, воздействие вибрации, пониженной температуры воздуха, шума, инфразвука, титана, абразивов, распространённость хронической патологии КМС и заболеваемости с временной утратой трудоспособности болезнями этого класса возрастает в 1,5 раза. Эти

вредные производственные факторы при их комбинированном и сочетанном воздействии на работников могут стимулировать развитие патологии КМС [15, 31, 94, 113, 169].

Профессиональная патология от воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем занимает 2 ранговое место среди неврологических заболеваний. Особую тревогу вызывает тот факт, что установление связи заболевания с профессией характеризуется поздним выявлением, на стадии выраженных клинических симптомов с формированием стойкой утраты трудоспособности [92].

Таким образом, проведённый анализ литературных источников, показал, что патология опорно-двигательного аппарата составляет значительную долю среди всех профессионально обусловленных и профессиональных заболеваний у работников машиностроительных предприятий, занятых обработкой металла, в том числе и работников станочных профессий. Основной причиной развития таких профессионально-ассоциированных заболеваний являются полуавтоматизированная и полумеханизированная работа на металлорежущих станках, ассоциированная с работой в позе «стоя», «неудобной» рабочей позе. При этом отмечено, у оператора-станочника токарновинторезного станка более 60% профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата относятся к заболеваниям верхних конечностей (эпикондилит плеча, плечелопаточный периартроз, тендовагинит предплечий, полиневропатия рук и др).

Однако, в связи с тем, что профессиональная деятельность работников станочных профессий различается по содержанию труда, организации рабочего места, требуется уточнение локализации и характера нарушений со стороны ОДА у работников станочных профессий.

Характер труда станочников (обработка мелких деталей, визуальный контроль качества обработки, размеров обрабатываемых деталей, использование оптических приборов, чертёжной документации) определяет высокую значимость органа зрения в работе станочника по металлообработке. По данным литературы, на рабочем месте станочника присутствуют факторы риска формирования



офтальмопатологии (пыль, аэрозоли металлов, вибрация), имеет место высокая степень производственной обусловленности болезней глаза и придаточного аппарата, а также высокий риск травматического повреждения органа зрения [6, 125].

Учитывая эти обстоятельства, а также опираясь на количественные показатели профессиональной непригодности, установленные в ходе выполнения периодических медицинских осмотров и структуру медицинских противопоказаний, где наибольшая часть случаев отказа в допуске к работе была связана с наличием заболеваний по классу «VII Болезни глаза и его придаточного аппарата» [108], мы сочли необходимым, используя данные литературы, более подробно проанализировать влияние условий труда при обработке металлов на формирование офтальмопатологии.

### **1.3. Характеристика производственных факторов риска формирования офтальмопатологии у работников, занятых обработкой металлов**

Целый ряд исследователей, начиная с середины прошлого века, занимались изучением состояния органа зрения у работников, работающих во вредных условиях труда [2, 48, 127, 129]. Изучены и подробно описаны профессиональные и профессионально обусловленные заболевания органа зрения, развивающиеся при воздействии различных производственных факторов. Авторы описывают комплексные современные подходы к диагностике и лечению профессиональных поражений зрительного анализатора в результате воздействия производственных факторов различной природы на современном производстве [1, 10, 87, 89, 101, 102]. В научной литературе широко представлено описание изменений органа зрения при действии различных химических веществ в условиях производства, которые имеют сложный механизм развития, складывающийся из прямого раздражающего действия на передние отделы глаза, и опосредованного токсическим воздействием на глаз через сосудистую и нервную систему. Изучены и описаны офтальмологические симптомы у работающих при действии

синтетических жирных кислот и спиртов, случаи катаракты при интоксикации нитросоединениями и ртутью [89, 150], доказано влияние метана на развитие у шахтёров нистагма при хроническом воздействии, получены сведения о развитии аргироза конъюнктивы век и глазного яблока при контакте с пылью серебра [10].

Исследование состояния зрительного анализатора у работающих в условиях повышенной запылённости воздуха рабочей зоны показало, что развитие синдрома «сухого глаза» является наиболее ранним проявлением действия производственной пыли [102]. Установлено, что высокое содержание пыли каменноугольного пека в воздухе рабочей зоны шахтёров обуславливает высокую распространённость заболеваний переднего отрезка глаза в структуре офтальмопатологии [2], что приводит к развитию двухстороннего чешуйчатого блефарита, описаны тяжелые кератоконъюнктивиты – «пековые офтальмии».

Значительное число научных работ посвящено исследованию влияния производственной вибрации на развитие профессионально обусловленной и профессиональной патологии органа зрения [10, 75, 78]. Бабановым С.А. (2015) установлено, что при работе на производстве с локальной и общей вибрацией, рабочие часто предъявляют жалобы на ухудшение зрения, ощущение «песка в глазах», зуд, рези в глазах, покраснение глаз и слезотечение, были описаны случаи расширения слепого пятна и концентрического сужения границ поля зрения [10]. У работников, имеющих длительный контакт с производственной вибрацией, были установлены и другие характерные проявления: хлопковидные помутнения коры хрусталика, деструкция стекловидного тела, дистрофические изменения сетчатки, были установлены нарушения функций органа зрения и его структур [10, 87, 96]. Установлено, что действие вибрации приводит к снижению показателя остроты зрения, наблюдается сужение полей зрения [78], изменению чувствительности роговицы, появлению дистрофических изменений в сосудистой оболочке глаза [23], отмечено снижение темновой адаптации [25].

У проходчиков в 20% случаев было установлено развитие вибрационной болезни с проявлениями глазной патологии от локальной вибрации [75]. При длительном воздействии вибрации у работников регистрировалось выраженное

нарушение светочувствительности сетчатки, чаще более выраженное снижение светочувствительности отмечалось в центральной зоне [23, 75, 78]. Установлено, что к воздействию вибрации наиболее чувствительной зоной в зрительном анализаторе является слепое пятно [67, 152]. Были выявлены ангиоспастические изменения в сосудах сетчатки, которые регистрируются чаще при воздействии локальной вибрацией [75].

Изучено и описано влияние на орган зрения производственного шума. Исследования показали, что при воздействии шума в 115 дБА наблюдается снижение световой чувствительности, цветового зрения и сужению границ поля зрения, что проявляется снижением чувствительности в красной части спектра, повышением – в зелёной части; при воздействии шума в 85 дБА наблюдалось изменение показателя критической частоты слияния мельканий [10]. При действии производственного шума были также установлены изменение кровотока, возникновение сладж-феномена, стаза [89].

На производстве 80-90% всех трудовых процессов совершается под контролем зрения, при выполнении многих производственных операций применяются оптические средства, что обуславливает напряжённость труда. Функциональное перенапряжение, приводящее к профессиональным поражениям глаз, возникает чаще всего у работников, выполняющих операции, которые связаны с различением мелких дефектов, а также при постоянной или длительной работе с оптическими приборами. При таких видах работ имеет место выраженная и не всегда физиологическая нагрузка на орган зрения, что вызывает ряд изменений: астенопию, приводит к снижению работоспособности и в связи с этим к увеличению брака выпускаемой продукции [10].

Производственные факторы могут приводить к травматическим повреждениям глаза, которые особенно распространены среди работников металлообрабатывающих предприятий [6, 33, 165]. Наибольшее количество травм глаз наблюдается при ручной обработке металла, станочных, слесарных работах [6]. По данным ряда авторов, чаще всего повреждение глаза вызывались металлической стружкой, цементной пылью, фрагментами дерева [2]. Авторами

установлено, что в структуре травм чаще регистрируются проникающие ранения глазного яблока, инородные тела, контузии глаза. Глазной травматизм отличается тяжестью поражения, нередко требует длительную медико-санитарную реабилитацию, часто приводит к значительному снижению зрительных функций, ограничению или полной потере трудоспособности [2, 6]. Наиболее часто травматические повреждения глаза регистрируются у малостажированных работников, наиболее часто со стажем работы до 3-х лет [2, 61]. При исследовании производственных травм органа зрения установлено, что большинство случаев обусловлено нарушением правил техники безопасности, а именно неиспользованием рабочими средств индивидуальной защиты (СИЗ) органа зрения [6, 163]. На примере профессиональной группы шахтёров было показано, что в процессе работы используют такие СИЗ, как защитные очки, защитный экран, респираторы, защитный шлем, от 3,7% до 25,6% работающих [2]. По данным других авторов, процент рабочих, использующих защитные очки, составляет всего 16,7% [2]. В качестве основных причин неиспользования некоторых СИЗ во время рабочего процесса сотрудники назвали: недоступность, высокая стоимость, раздражение кожных покровов, ощущение дискомфорта [166].

В научной литературе достаточно подробно описана патология органа зрения рабочих разных производств, которая развивается при совместном действии различных производственных факторов, что приводит к усилению негативного эффекта [27]. Аксёненко А.В. с соавт. (2019) представлен обзор работ отечественных и зарубежных авторов, изучавших нозологию и частоту встречаемости офтальмопатологии у шахтёров [2]. В целом, офтальмопатология была выявлена у 39,7% шахтёров [61]. Установлено, что для работников угольных шахт характерен рост офтальмопатологии с преобладанием нарушений рефракции и аккомодации, болезней сосудистой оболочки и сетчатки, болезней век, хрусталика, глаукома; выявлена высокая распространённость ССГ, миопии (у 25,2%); катаракта диагностирована – у 2,6% шахтёров [2, 155, 185]. Описаны специфические изменения органа зрения у горняков, в виде «нистагма горняков»,

который, по мнению авторов, развивается при длительной работе в условиях низкой освещённости [152, 162].

Описаны изменения органа зрения у работников металлургических производств, для которых характерно снижение чувствительности, появление известковых колец роговицы, нарушение микроциркуляции конъюнктивы за счёт изменений в сосудах, рост крыловидной пленки, воспалительные пингвекулы, пигментация лимба [48, 81, 101, 129]. «Катаракта металлургов» была описана еще в 1886 году, но и в настоящее время лучевая катаракта металлургов вызывает большой интерес [101]. Так, в настоящее время катаракта от сварочного излучения составляет половину всех профессиональных заболеваний органа зрения в республике Башкортостан [93]. Установлена структура патологии органа зрения у рабочих современного кислородно-конвектерного производства, которая проявляется заболеваниями век и конъюнктивы, тремя клиническими формами увеопатии, катарактой металлургов, макулопатией [101].

В литературе представлены сведения о влиянии условий труда на орган зрения работников алюминиевого производства, подвергающихся воздействию дискомфортных микроклиматических условий, химических веществ, пыли: у 43,6 – 46,3% были выявлены блефариты, деколорация радужки [133].

Достаточно подробно изучено состояние органа зрения у работников железнодорожных профессий, где наиболее значимыми неблагоприятными производственными факторами являются шум и общая вибрация [8, 66, 147]. Выполненные исследования установили у работников железнодорожных профессий широкую распространённость нарушений в органе зрения на донозологическом этапе: нарушения микроциркуляции бульбарной конъюнктивы, изменения в сосудах глазного дна. Особое внимание при этом уделяется периферическим витреохориоретинальным дистрофиям.

Значительное число работ посвящено изучению патологических изменений органа зрения у работников нефтехимических предприятий, где основные вредные производственные факторы – комплекс токсичных веществ, значительные физические нагрузки, высокая концентрация пыли, высокие

температуры воздуха. Показано, что наиболее ранним признаком неблагоприятного воздействия этих производственных факторов на орган зрения являются жалобы, отражающие раздражение передних отделов глаза: покраснение, зуд, рези, ощущение «песка» в глазах, слезотечение [1, 22, 89, 102].

Выполненные исследования свидетельствуют, что профессионально обусловленный симптомокомплекс изменений со стороны органа зрения при действии различных факторов производственной среды чаще формируется у стажированных рабочих (более 10 лет), у которых по показателям риска имеет место профессиональная обусловленность высокой и очень высокой степени [2, 75, 101, 133].

Анализ сведений из литературных источников показал, что при действии разных комплексов производственных факторов, часто возникают однотипные изменения со стороны органа зрения [1, 5, 24, 61, 102, 147]. Так, были установлены однотипные изменения сосудов конъюнктивы глаза и сетчатки при действии различных производственных факторов [5], доказана роль высокого нервно-психического напряжения, тяжести труда, контакта с химическими веществами, работы в ночную смену в развитии глаукомы [24]. Также в структуре офтальмопатологии различные аномалии рефракции занимают приоритетное ранговое место у шахтёров [61], имеют высокую распространённость у работников нефтехимической промышленности [1], цементного производства [102], среди пожарных и спасателей [72], работников железнодорожного транспорта [147].

По данным литературы, в структуре офтальмопатологии у рабочих разных профессий высока частота обнаружения синдрома сухого глаза (ССГ). Под термином ССГ понимают комплекс признаков высыхания (ксероза) поверхности роговицы и конъюнктивы в результате длительного нарушения стабильности слёзной плёнки, покрывающей глазную поверхность [23, 119, 176, 182, 185]. Результаты исследования показывают, что под действием факторов окружающей среды происходит снижение плотности эндотелиальных клеток роговицы, которое коррелирует с клинической тяжестью заболевания [22, 185]. У шахтёров,

при работе которых пыль является приоритетным вредным производственным фактором, в нозологической структуре болезней глаза важное ранговое место занимают болезни, проявляющиеся ССГ [2].

В последние годы отмечается рост профессионально обусловленной офтальмопатологии [61, 89]. Установлено, что изменения органа зрения являются наиболее ранним и облигатным проявлением действия вредных производственных факторов на организм работающего. Определена прямая зависимость состояний органа зрения с изменениями нервной, сердечно-сосудистой систем, что позволяет использовать изменения в органе зрения в качестве диагностических критериев состояния других органов и систем [89]. В связи с тем, что прозрачные среды глаза доступны для осмотра, орган зрения можно рассматривать как «индикатор» состояния большинства органов и систем организма [2].

Таким образом, учитывая, что доля глазных профессиональных заболеваний в общем объеме профессиональных заболеваний, относительно невелика, глазные симптомы часто наблюдаются практически при любой профессиональной патологии. Орган зрения имеет преимущество в доступности для визуального и неинвазивного аппаратного исследования, что позволяет использовать офтальмологические методы для повышения качества оказания медицинской помощи работникам, занятым во вредных и опасных условиях труда [18].

Анализ научной литературы также свидетельствует, что наряду с факторами производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих, их трудоспособность, трудовое долголетие существенное влияние оказывают характеристики образа жизни, качество медицинского обслуживания работников [17, 59, 60, 76, 104].

Значительное число исследований свидетельствует о высокой распространенности поведенческих факторов риска здоровью среди работников промышленных предприятий [45, 46, 84, 141]. Также доказано, что факторы образа жизни увеличивают риски производственно обусловленных заболеваний,

таких как гипертоническая болезнь, синдром хронической усталости, частые респираторные заболевания, определяют возраст дожития работающих [139].

Результаты изучения распространённости поведенческих факторов риска здоровью работников промышленных предприятий, занятых во вредных и опасных условиях труда, установление связи особенностей образа жизни индивидуума с возрастом его дожития, обусловило необходимость управленческой, государственной деятельности по «формирования здорового образа жизни работающего населения» [46]. Именно поэтому грамотная социальная политика предприятия, направленная на повышение качества жизни работников, а также на снижение распространённости поведенческих факторов риска, представляет собой ещё один важный фактор в решении задач развития трудового потенциала предприятия [46, 54, 73, 74, 104].

Таким образом, выполненный анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал, что комплексные работы, посвящённые вопросам условий труда станочников, немногочисленны и касаются в основном токарей и фрезеровщиков. В группе станочных профессий есть профессии, которые не являлись предметом гигиенических исследований, в том числе не изучены вопросы оценки условий труда правильщиков.

Анализ работ, посвящённых изучению условий труда и состоянию здоровья работников различных профессий металлообрабатывающих производств, позволил установить факторы риска здоровью работников, занятых обработкой металла, и показал уязвимые системы и органы к действию производственных факторов, сопровождающие процесс обработки металла. Однако, большая неоднородность металлообрабатывающих производств разной отраслевой принадлежности, где, несмотря на однотипность технологических процессов, есть специфические особенности, что формирует различные условия труда работающих.

Анализ литературы также показал, что для сохранения и развития трудового потенциала современного предприятия необходима работа, направленная на формирование здоровьесберегающего поведения работников предприятия.



## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЙ

Комплексное гигиеническое исследование проводилось в течение 2018-2022 годов на машиностроительном предприятии АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады», (металлозаготовительный цех). Объектом исследования явились условия и характер труда работников станочных профессий, занятых обработкой металла, поведенческие и микросоциальные факторы риска здоровью, состояние здоровья станочников (изменения со стороны костно-мышечной системы, состояние органа зрения, заболеваемость по результатам периодических медицинских осмотров). Станочные профессии цеха представлены следующими профессиями: правильщик вручную и на машинах (70 рабочих мест), резчик металла на ножницах и прессах (20 рабочих мест), шлифовщик деталей (15 рабочих мест), чистильщик металла (15 рабочих мест), заточник (5 рабочих мест).

Способ отбора респондентов – целевой, в выборку были включены работники разных станочных профессий, занятых обработкой металла. Группы наблюдения составили представители станочных профессий, мужчины – общее число 125 человек.

Технологический процесс, оборудование, инструменты, используемые в процессе обработки металла, особенности организации и режима труда станочников изучались с использованием технической документации предприятия, регламентов, инструкций, результатов натурного обследования.

В соответствии с требованиями Хельсинкской декларации 1975 г. (в пересмотре 1983 г.) было получено положительное заключение локального комитета по биоэтике ВолгГМУ (№116-дот от 08.09.2020). Все работники, участвовавшие в обследовании, были осведомлены о целях и методах обследования и дали свое информированное согласие.

Программа комплексного исследования включала в себя гигиенические, социологические, клинические, эпидемиологические и статистические методы

исследования. Объём и методы выполненных исследований представлены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Методы, материалы и объём исследований**

Направление исследования	Характер и методы исследования	Объём выполненной работы	
1	2	3	
1.Санитарно-гигиеническое	Изучение и гигиеническая оценка условий труда и факторов трудового процесса. Выкопировка данных, текущее и единовременное наблюдение	56 рабочих мест в теплый и холодный периоды года	
1.1.Качество воздуха рабочей зоны	Азота оксиды (в пересчёте на NO <sub>2</sub> )	315 проб	
	Углерод оксид		
	ДиЖелезо Триоксид		
	Марганец в сварочном аэрозоле		
	Двуокись кремния		
	Пыль (двуокись кремния)		
1.2.Параметры микроклимата	Температура воздуха (t)	385 замеров	
	Относительная влажность воздуха	385 замеров	
	Скорость движения воздуха	385 замеров	
1.3.Параметры шума и вибрации	Эквивалентный, максимальный уровень звука (шум)	95 замеров	
	Эквивалентный скорректированный уровень виброускорения (локальная и общая вибрация)	Карты аттестации рабочих мест	
1.4.Параметры световой среды	Освещённость рабочего места	140 замеров	
1.5.Тяжесть и напряжённость трудового процесса	Хронометражные исследования	14 человеко-смен Карты аттестации рабочих мест	
	1.5.1.Тяжесть труда	В соответствии с Р 2.2.2006-05 (п. 5.10)	224 показателя
	1.5.2.Напряжённость труда	В соответствии с Р 2.2.2006-05 (п. 5.10)	308 показателей
2.Социально-гигиеническое	Социологический опрос	Станочники 125 человек ИТР 103 человек	
2.1. Изучение и анализ распространённости поведенческих рисков здоровью	Раздаточное анкетирование на рабочем месте	228 анкет ( 41 показатель ) Станочники 125 человек ИТР 103 человек	
2.2.Изучение изменений со стороны КМС во взаимосвязи с условиями труда	Раздаточное анкетирование на рабочем месте	228 анкет (25 показателей)	

### Продолжение таблицы 2.1

Направление исследования	Характер и методы исследования	Объём выполненной работы
1	2	3
3.Изучение состояния органа зрения	Распространённость жалоб (раздаточное анкетирование)	Станочники 125 человек ИТР 63 человек
	Офтальмологическое обследование	
	Визометрия	188 показателей
	Рефрактометрия	188 показателей
	Тонометрия по Маклакову	188 показателей
	Биомикроскопия	188 показателей
	Офтальмоскопия	188 показателей
	Гониоскопия	188 показателей
	Осмотр периферии глазного дна трёхзеркальной линзой Гольдмана	188 показателей
	Периметрия Фёрстера	188 показателей
	Проба Ширмера	188 показателей
Проба Норна	188 показателей	
4.Изучение заболеваемости по результатам периодических медицинских осмотров	Анализ и выкопировка данных из медицинской документации	Компьютерная база данных за период 2015-2020гг
5.Статистические методы обработки результатов	Методы параметрической и непараметрической статистики с использованием статистических программ «Statistica10.0», «MS Excel 2007» с надстройкой «Пакет анализа»	
	Расчет относительного риска (RR)	31 показатель
	Расчет этиологической доли (EF)	31 показатель
	Коэффициент корреляции Пирсона	18 показателей
	Коэффициент Конкордации Кендела W	18 показателей

### 2.1. Гигиенические методы исследования

Гигиенические исследования факторов производственной среды и трудового процесса на рабочих местах станочников были проведены в период с 2018 по 2022 годы в соответствии с общепринятыми в гигиене лабораторно-инструментальными методами исследования с использованием специального оборудования для санитарно-гигиенических измерений, прошедшего поверку государственной метрологической службой.

Гигиеническая оценка условий труда станочников выполнена в соответствии с действующими методическими и нормативными документами санитарного законодательства.

Методической основой для проведения и анализа гигиенических исследований являлись положения, изложенные в «Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [115].

Для определения направлений исследования и составления плана исследований предварительно выполнено изучение технической документации и научной литературы, которое показало, что основными профессионально-значимыми факторами в процессе металлообработки являются тяжесть труда, производственный шум, общая и локальная вибрация, присутствие в воздухе пыли (диоксид кремния более 10%), аэрозолей металла, смазочных масел, химических веществ.

Для выявления и аргументации основных факторов риска здоровью станочников были изучены параметры микроклимата, световой среды, виброакустические факторы, содержание пыли и химических веществ в воздухе рабочей зоны, тяжесть и напряжённость трудового процесса с последующей комплексной оценкой условий труда.

При выполнении работы также использовали материалы лабораторных и инструментальных исследований, полученные в ходе производственного контроля и специальной оценки условий труда (СОУТ) работников машиностроительного предприятия АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады» (в рамках исполнения Федерального закона от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»).

Оценка микроклиматических параметров проводилась в холодный (январь-февраль) и тёплый (июль-август) периоды года. Измерялись следующие физические характеристики воздушной среды: температура (t), С°, относительная влажность воздуха, %, скорость движения воздуха, м/с (приборы «Testo 405-V1», «ТКА-ТВ-20»).

Измерение и оценка параметров микроклимата выполнялись в соответствии со следующими нормативно-методическими документами:

- МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений» [85];
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [122]. Проведено 385 замеров параметров микроклимата.

Для характеристики световой среды проводили измерения и оценку уровней освещённости на рабочих местах с помощью люксметра ТКА-ПКМ-09, люксметр-пульсметра «Аргус-07» люксметра-яркомера ТКА-04/3 №02646, согласно требованиям МУК 4.3.2812-10 «Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест» [86]. Проведено 140 измерений.

Выполнено измерение и оценка параметров производственного шума проводилась с помощью шумомер-анализатора спектра, виброметра ОКТАВА-110А-В3 с трехосевым датчиком вибрации в соответствии со следующими нормативно-методическими документами:

- ГОСТ Р ИСО 9612-2016 «Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах» [43],
- МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 Эквивалентный уровень звука. Методика измерений эквивалентного уровня звука (параметров шума) для целей специальной оценки условий труда [148],

Оценка результатов проведена в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [122].

Проведено 95 измерений уровней шума.

Для оценки уровней общей и локальной вибрации использовали протоколы СОУТ.

Для характеристики воздушной среды на рабочих местах станочников использовались результаты исследования, выполненные сотрудниками ФБУЗ

«Центр гигиены и эпидемиологии по Волгоградской области» (Аттестат аккредитации № RA.RU. 710056 от 02.06.2015г.).

Оценка полученных результатов и расчет среднесменных концентраций были выполнены соискателем путем сопоставления полученных результатов с действующими ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и Р 2.2.206-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [115].

Всего было отобрано и проанализировано 315 проб.

В целях определения категории тяжести и напряжённости трудового процесса правильщиков были выполнены хронометражные исследования в течение 10-ти рабочих смен согласно требованиям «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05) [115].

Для определения характера работ, структуры рабочей смены выполнены хронометражные исследования в течение 1 рабочей смены на рабочих местах представителей других станочных профессий (резчик металла, чистильщик, шлифовщик, заточник). Оценка тяжести и напряжённости трудового процесса работников этих станочных профессий выполнена на основании изучения должностных инструкций и протоколов специальной оценки условий труда (СОУТ) рабочих мест.

Выполнена гигиеническая классификация условий труда станочников с учётом отдельных групп факторов (физических, химических, факторов трудового процесса), дана общая гигиеническая оценка условий труда с учётом комбинированного и сочетанного действия неблагоприятных производственных факторов в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [115].

Оценка априорного профессионального риска выполнена в соответствии с требованиями Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» [114].

## **2.2. Социально-гигиенические (социологические) методы исследования**

Первое направление социально-гигиенических исследований было выполнено с целью изучения распространённости и анализа поведенческих факторов риска здоровью станочников.

Были сформированы две группы наблюдения из числа станочников: 1-ая группа – мужчины со стажем 1-5 лет (65 человек), возраст от 18 до 29 лет (средний возраст  $25,1 \pm 4,2$ ); 2-ая группа – мужчины со стажем 6-10 лет (60 человек), возраст от 30 до 49 лет (средний возраст  $42,6 \pm 7,8$ ). Группы сравнения сформированы из числа лиц административно-технических работников предприятия (ИТР), не связанных с основным производством (мужчины): 1-ая группа – со стажем работы  $\leq 5$  лет (53 человек), 2-ая – со стажем работы  $> 5$  лет (50 человек).

Проведён социологический опрос – раздаточное анкетирование на рабочем месте. Для этих целей была разработана анкета, которая включала в себя показатели, рекомендованные для мониторинга факторов риска ХНИЗ в практическом здравоохранении на региональном уровне [149], и фрагменты формализованного опроса «Поведенческие и микросоциальные факторы риска здоровью работающего населения» [74]. Анкета содержала несколько блоков вопросов и позволила получить следующую информацию: социально-экономический статус работников, характеристики образа жизни работающих (особенности пищевого поведения, характеристики медицинского поведения и двигательной активности, наличие и распространённость вредных привычек).

Учитывая, что сведения об информированности работников о факторах риска для здоровья, о возможных последствиях рискованных форм поведения, является важной составляющей оценки профессиональных и поведенческих рисков здоровью работающих, была изучена степень информированности и понимания значимости поведенческих факторов риска здоровью, (использовали модифицированную анкету, включающую глобальные факторы риска здоровью с последующим их ранжированием) [164].

Для распределения и оценки рангов по их значимости использовали градацию: высокий ранг – 1-3; средний ранг – 4-6; низкий ранг – 7 и более [34, 137]. Такой подход позволил оценить восприятие респондентами значимости профессиональных и поведенческих факторов риска здоровью [17].

Второе направление социально гигиенических исследований – изучение нарушений со стороны костно-мышечной системы (КМС) (дорсалгии) станочников при воздействии ведущего производственного фактора (тяжесть труда). Цель исследования – выявить риски здоровью работников профессиональных групп и обосновать возможность возникновения профессионально обусловленных заболеваний КМС [62, 70].

Особенности организации труда в процессе обработки металла (работа в позе стоя, поднятие и перемещение тяжестей, нахождение в неудобной рабочей позе, частые наклоны и повороты туловища), по мнению многих авторов, являются факторами риска развития нарушения со стороны КМС [4, 31, 57, 63, 92]. При этом мы учитывали, что жалобы на скелетно-мышечные боли считаются наиболее ранним и облигатным признаком функциональных и морфологических нарушений со стороны КМС [4, 94]. Применён метод исследования – раздаточное анкетирование на рабочем месте.

Для целей исследования была разработана анкета с учётом стандартизированного Скандинавского опросника (SNQ), который является достоверным и удобным скрининг-методом выявления и изучения нарушений опорно-двигательного аппарата работников в рамках эргономических программ и для эпидемиологических исследований заболеваний опорно-двигательного



аппарата [105]. Вопросы анкеты позволили получить информацию о распространённости, локализации, интенсивности СМБ и дискомфорта со стороны ОДА, распространённости и характере нарушений функций (ограничений при выполнении профессиональных обязанностей и активного отдыха) у работников профессиональных групп и групп сравнения в зависимости от стажа работ за период 7 дней и 6 месяцев.

### **2.3. Офтальмологическое обследование**

Для изучения распространённости и характера изменений со стороны органа зрения станочников при воздействии производственных факторов, сопровождающих процесс обработки и изготовления металлозаготовок, выполнено офтальмологическое обследование.

Характер труда станочников (визуальный контроль качества обработки и размеров обрабатываемых деталей, использование оптических приборов, чертёжной документации) определяет высокую значимость органа зрения в процессе обработки металла. По данным литературы процесс обработки металла сопряжён с появлением факторов риска формирования офтальмопатологии (кремнийсодержащая пыль, аэрозоли металлов, масел, вибрация), имеет место высокая степень производственной обусловленности болезней глаза и придаточного аппарата, а также высокий риск травматического повреждения органа зрения [6, 10, 33, 122]. Указанные обстоятельства, а также сведения из литературных источников о количественных показателях профессиональной непригодности при проведении периодических медицинских осмотров и структуре медицинских противопоказаний (наибольшая часть случаев отказа в допуске к работе была связана с наличием заболеваний класса МКБ-10 «VII Болезни глаза и его придаточного аппарата») [108], обосновали необходимость выполнения этого этапа исследования.

Офтальмологическое обследование станочников проводилось в офтальмологическом кабинете на базе производственной медико-санитарной

части машиностроительного предприятия АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады» в период с 2020 – 2021 годы.

На этом этапе исследования были сформированы две группы: станочники со стажем  $\leq 5$  лет – 65 человек; со стажем  $> 5$  лет – 60 человек. Контрольные группы составлены из представителей ИТР предприятия, сопоставимых по полу, возрасту и стажу.

При офтальмологическом обследовании применялся комплекс современных исследований органа зрения.

Перед осмотром было проведено анкетирование для выявления жалоб со стороны органа зрения. Результаты анкетирования уточнялись в ходе обследования.

Программа исследования:

1. Жалобы и анамнез (методом опроса).
2. Визометрия (исследование остроты зрения).
3. Рефрактометрия (объективное измерение рефракции глаза).

Для этих целей использовали таблицу Сивцева-Головина и набор пробных очковых линз, рефрактометр.

4. Проведён осмотр придаточного аппарата переднего отрезка и оптических сред глаза без медикаментозного мидриаза. Состояние переднего сегмента глаза оценивалось биомикроскопически (осмотр за щелевой лампой). При биомикроскопии обращали внимание на наличие неспецифических признаков синдрома сухого глаза (локальный отёк бульбарной конъюнктивы, «вялая» гиперемия слизистой, наличие включений в слизистой плёнке) и специфических признаков (отсутствие слёзных менисков, конъюнктивальное отделяемое в виде слизистых нитей, медленное «разлипание» тарзальной и бульбарной конъюнктивы при оттягивании нижнего века), также оценивали состояние конъюнктивальной и эписклеральной гемомикроциркуляции. С целью исключить воздействие на кровоток каких-либо лекарственных препаратов, исследование выполнялось «на сухом глазу» (до инстилляции каких-либо лекарственных

препаратов) на отечественной щелевой лампе ЩЛ 2Б (в помещении с постоянной температурой + 20°C).

5. Для более точного определения диагноза и степени выраженности синдрома сухого глаза проводились диагностические тесты, характеризующие стабильность прероговической слёзной плёнки (тест Norn M.S.) и уровень суммарной слезопродукции (тест Schirmer O.).

Определение стабильности слёзной плёнки осуществляли методом Norn M. (1969). После закапывания в конъюнктивальную полость 0,1% раствора флюоресцеина натрия, фиксировали время разрыва слёзной плёнки на открытом глазу (Приложение И).

Величину суммарной слезопродукции определяли пробой по Schirmer O. с помощью тонкой полоски (длиной 35 мм и шириной 5 мм) из фильтровальной бумаги. Полоску помещают одним концом за нижнее веко исследуемого глаза (Приложение И) и через 5 минут оценивали длину смоченной слезой части полоски. В норме смачивается не менее 15 мм тестовой полоски.

6. Выполнено исследование полей зрения (периметрия) с помощью периметра Фёрстера.

7. Проводилось измерение внутриглазного давления (тонометрия по Маклакову).

8. Проведён осмотр глазного дна и угла передней камеры глаза. Первоначально, на узкий зрачок, была проведена гониоскопия для оценки структур, ширины, равномерности, степени пигментации УПК. Осмотр всех структур глазного дна был произведён методом офтальмоскопии и с помощью линзы Гольдмана, а именно: диска зрительного нерва, макулярной области, экваториальных и периферических отделов сетчатки на фоне медикаментозного мидриаза (инстиллирован Мидримакс).

Выполнен сравнительный анализ распространённости и характера жалоб, выявленных нарушений со стороны органа зрения в группах станочников и группах сравнения в зависимости от стажа работы.

Результаты обследований классифицированы и оформлены в соответствии с «Клиническими рекомендациями по офтальмологии» [95]. В ходе исследования была проведена вероятностная оценка производственной обусловленности заболеваний, с учётом величины относительного риска (RR) и этиологической доли (EF) вклада факторов производственной среды в развитие офтальмопатологии.

#### **2.4. Изучение заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров**

В соответствии с установленными требованиями было выполнено изучение заболеваемости по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО), проведённых в медико-санитарной части АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады». Сведения получены из компьютерной базы данных первичных учётных документов методом выкопировки за 2015 – 2020 годы. Для выявления взаимосвязей показателей заболеваемости со стажем работы была проанализирована заболеваемость 2-х групп станочников: 1-ая группа (стаж  $\leq 5$  лет, средний возраст  $26,2 \pm 4,9$ ), 2-ая группа (стаж  $> 5$  лет, средний возраст  $43,5 \pm 6,7$ ) и 2 групп ИТР, сопоставимых по стажу и полу; 1-ая группа- средний возраст  $27,1 \pm 6,2$ ; 2-ая группа- средний возраст  $46,2 \pm 7,1$  лет.

Оценка уровня и структуры заболеваемости по результатам ПМО выполнили в соответствии с классами МКБ-10. Для анализа информации о заболеваемости, по результатам периодических медицинских осмотров, рассчитывали показатель патологической поражённости, как число заболеваний, выявленных в ходе медицинских осмотрах на 1000 осмотренных; для оценки структуры заболеваемости рассчитывали долю ( %) каждого класса болезней от числа всех зарегистрированных заболеваний.

## 2.5. Методы статистической обработки результатов

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием стандартного пакета прикладных программ статистического анализа медико-биологических данных Statistica 10.0 для Windows и программного обеспечения MS Excel 2007.

Числовые данные представлены в виде среднего арифметического ( $M$ ), стандартной ошибки ( $SE$ ) или стандартного отклонения ( $SD$ ), при нормальном распределении. Для выявления статистических различий применяли параметрический критерий (t-критерий Стьюдента) для независимых и зависимых выборок. Различия между выборками считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Для выявления и оценки силы связи между сопоставляемыми показателями использовались методы таблиц сопряжённости и корреляционный анализ (коэффициент корреляции Пирсона).

Установление причинно-следственных связей нарушений здоровья станочников с действием факторов производственной среды и трудового процесса и оценка степени связи определяли с учётом RR (величины относительного риска) и EF (этиологической доли) вклада факторов рабочей среды в развитие нарушений здоровья с определением границ 95% доверительного интервала (CI).

Степень этиологической обусловленности классифицируется в зависимости от значений RR и EF. Если RR находится в диапазоне от 1,0 до 1,4 и EF меньше 33,0%, степень связи считается малой. Средняя степень связи определяется при RR от 1,5 до 2,0 и EF в пределах 33,0% – 55,0%. При RR от 2,0 до 3,2 и EF в диапазоне от 55,0% – 67,0%, степень связи считается высокой. Очень высокая степень связи наблюдается при RR от 3,2 до 5,0 и EF в пределах 67,0% – 80,0%. Если RR превышает 5 и EF находится между 81,0% и 100%, то степень связи считается практически полной.

Для оценки степени согласованности мнений респондентов вычисляли коэффициент конкордации Кендела  $W$ . Для определения значимости коэффициента использовался критерий Хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2$ ). Расчётное значение  $\chi^2$  сопоставлялось с табличными значениями для числа степеней свободы  $k_1$  и уровня значимости  $\alpha=0,05$  [34].

## **ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И УСЛОВИЙ ТРУДА СТАНОЧНИКОВ, ЗАНЯТЫХ МЕТАЛЛООБРАБОТКОЙ**

### **3.1. Общая характеристика организации, характера и структуры трудовой деятельности станочников**

Наиболее многочисленной группой работников металлозаготовительного цеха являются работники станочных профессий, занятые обработкой металла.

Станочные профессии цеха представлены следующими массовыми профессиями: правильщик вручную и на машинах (70 рабочих мест), резчик металла на ножницах и прессах (20 рабочих мест), чистильщик металла (15 рабочих мест), шлифовщик (15 рабочих мест), заточник (5 рабочих мест), выполняющие различные технологические операции по механической обработке металлоизделий. Станочники осуществляют механическую обработку металла (резка, гибка, правка, шлифовка, чистка и др.) на металлообрабатывающих станках для получения определённой формы, размера, качества обрабатываемой поверхности.

Анализ должностных инструкций, материалов СОУТ рабочих мест, визуальная и хронометражная оценка трудового процесса в течение одной смены на рабочих местах работников разных станочных профессий показали, что структура производственной деятельности и рабочей смены станочников аналогичны, физические нагрузки на опорно-двигательный аппарат характерны для работников разных станочных профессий цеха.

Продолжительность рабочей смены станочников составляет 8 часов 30 минут, в структуре рабочей смены можно выделить части, разные по содержанию и характеру выполняемых работ: приём смены, основная работа, перерыв на обед, непроизводственные отвлечения, завершение смены (Таблица 3.1).

В начале рабочей смены станочник осуществляет осмотр рабочего места, его подготовку к работе, в том числе, устранение мелких неисправностей, переодевание в спецодежду (3,1% времени смены).

**Таблица 3.1 – Структура производственных действий в течение рабочей смены станочника (%)**

Вид производственных действий	Время в часах	% времени смены	
		Средняя продолжительность	Продолжительность (минимальная - максимальная)
Подготовительный этап	0,25	3,1	2,0-3,7
Основная работа в положении «стоя»	6,17	70,7	61,0-82,0
Производственные операции, выполняемые в рабочей позе «сидя»	1,16	14,5	10,0-16,4
Заключительный этап	0,25	3,1	2,0-3,7
Непроизводственные отвлечения	0,17	2,1	1,5-2,4
Продолжительность рабочей смены	8,00	100	100
Перерыв на обед	0,5	11,8	11,8

Основная деятельность станочников заключается в управлении технологическими процессами обработки металлозаготовок на металлообрабатывающих станках (установка образивной резки, гильотинные ножницы, правильные агрегаты, разрезные станки, отрезные, шлифовальные, гибочные станки и др.), работающие в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах. Работа выполняется по специальным чертежам с использованием различных режущих инструментов, универсальных приспособлений и охлаждающих жидкостей (70,7% времени смены).

В процессе основной работы станочники металлозаготовительного цеха выполняет следующие операции:

– определяет и устанавливает оптимальный режим обработки в зависимости от материала, формы обрабатываемой поверхности и типа станка;



- проводит наладку станков и другого оборудования, регулирование металлообрабатывающего оборудования в процессе работы, переналаживание станка на изготовление другой продукции;
- выполняет установку деталей разного размера и различной конфигурации на станках ( агрегатах), требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях;
- обработку металлозаготовок (резку, точение, шлифование и нарезание рифлений, полировку); правку – доводку (корректировку) заготовок металла до готового изделия;
- контроль за работой станка (выбор режима обработки, контроль параметров технологического процесса, устранение мелких неполадок во время работы);
- перемещение металлозаготовок и инструментов в пределах рабочей зоны.

В процессе работы станочник использует разные инструменты (весом до 20 кг.) и металлозаготовки (весом 5- 50 кг.), удержание и перемещение которых требует определённых усилий), осуществляет подъём и перемещение тяжестей (ящик с инструментами, тара, металлозаготовки) в пределах рабочей зоны.

Основная работа станочника в металлообработке – обработка металлозаготовок на разных металлообрабатывающих станках, выполняется в позе «стоя». Помимо производственных операций, выполняемых в позе «стоя», станочник также занимается обработкой металлозаготовок, стыковкой обработанных деталей в положении «сидя», что составляет 14,5% от времени смены.

Заключительный этап в структуре рабочей смены включает: отключение питания на станках, наведение порядка на рабочем месте (раскладывает, очищает, смазывает инструменты, сметает отходы процесса обработки, снимает спецодежду), что составляет 0,25% времени смены. Регламентированный перерыв на обед и другие непроизводственные отвлечения составляют 1 час (11,8% от времени смены).

Таким образом, в среднем, значительно больше времени смены ( 70,7% ) станочник проводит в положении «стоя», что является фактором риска раннего развития утомления, нарушения кровообращения в нижних конечностях, заболеваний КМС [4, 32].

Работа организована таким образом, что в течение смены станочник может работать на одном станке, выполняя одну или несколько последовательных операций; может обслуживать несколько станков, выполняя несколько операций. При этом станочник совершает переходы по территории цеха к месту расположения необходимого оборудования, может подменять работника на других операциях.

Постоянным рабочим местом станочника является участок производственной площади металлозаготовительного цеха, который оснащен одним или несколькими станками с комплексом технологической оснастки, принадлежностей, технической документацией, инструментальными шкафами и комплектами предметов ухода за станком. На рабочем месте станочника установлен стол (стеллаж) для размещения заготовок и обработанных деталей, чертежей и технологической документации.

На производстве для перемещения металлозаготовок имеются средства малой механизации (Приложение Б), которые обслуживаются специальными работниками, но в процессе работы станочники часто не используют эти средства, а совершают подъём и перемещение деталей и металлозаготовок вручную (или с помощью другого работника). Это обусловлено тем, что размещенное в цехе оборудование затрудняет движение тележек.

Рабочие места станочников расположены в едином многопролетном здании что формирует сложное сочетание различных производственных факторов. Отсутствие изолированных участков, перемещения работников по цеху, обусловленные технологическим процессом, способствуют распространению производственных факторов по всем рабочим местам работников цеха.

Станочники обеспечены средствами индивидуальной защиты: защитный костюм от общих производственных загрязнений и механических воздействий,

кожаные ботинки, комбинированные рукавицы (перчатки с полимерным покрытием), каска защитная, наушники противозумные (вкладыши противозумные), очки защитные от механических повреждений [106].

Для выявления и аргументации основных факторов риска здоровью и определения степени тяжести и напряжённости трудового процесса выполнена профессиографическая характеристика труда правильщиков, наиболее многочисленной группы представителей станочных профессий на изучаемом производстве.

### **3.2. Характеристика трудового процесса, гигиеническая оценка тяжести и напряжённости трудового процесса правильщика**

Рабочим местом правильщика является участок площади металлозаготовительного цеха, где расположено оборудование, используемое для работы (валцы правильные, пресс листогибочный, плиты правильные, обдирочно-шлифовальный станок) и стол, где расположены инструменты. Частота использования разных видов оборудования определяется видом заготовки, характером выполняемых операций.

Содержание работы правильщика: правка сложных деталей из листового и профильного металла на вальцах, правильных станках и прессах, правка штампованных деталей, правка пружин. В процессе правки, выполняя разные операции (отрезание, гибку, шлифовку, полировку, прессовку металлических изделий), правильщик использует разные виды инструментов (отбойные молотки, ленточные пилы, перфораторы, шлифовальные машинки, гайковёрты (весом от 1 кг до 20 кг)).

В процессе правки правильщик налаживает оборудование и другие приспособления для правки деталей, контролирует температурные параметры после прессования, контролирует работу систем гидравлики (уровень, масса, давление, количество подачи смазки на вращающиеся механизмы). При этом

правильщик работает на одном или нескольких станках (агрегатах), совершает переходы от 0,8 до 5 метров, перемещая короб с инструментами и/или металлозаготовки.

Особенностью труда правильщика является большой удельный вес механической обработки деталей, узлов и изделий, в том числе нестандартных, крупных габаритов. В связи с этим производственная деятельность правильщика характеризуется частой сменой операций и поз, наличием большого количества ручных операций, поднятием и перемещением тяжестей.

В соответствии с требованиями Р 2.2.2006-05 выполнено хронометражное исследование работы правильщика в течение десяти рабочих смен, рассчитаны средние величины хронометрируемых показателей. Характеристика условий труда правильщика по показателям тяжести трудового процесса представлена в таблице 3.2.1.

**Таблица 3.2.1 – Оценки условий труда правильщика по показателям тяжести трудового процесса**

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение показателя	Предельно-допустимое значение показателя	Класс условий труда
1	2	3	4
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг х м)			
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м:	4990 Перемещение на расстояние 0,8 м и обратно инструментов весом 10, 20, 25 кг – до 60 раз; Перемещение на расстояние 0,8 м и обратно металлозаготовок весом 30, 40, 50 кг – до 30 раз	до 5 000	2
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):			
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м	9800 Перемещение на рабочий стол и обратно (5 м): – коробка с инструментами 20 кг (количество перемещений 6);	до 12500	1

## Продолжение таблицы 3.2.1

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение показателя	Предельно-допустимое значение показателя	Класс условий труда
1	2	3	4
	– металлозаготовок весом 50 кг 10 штук весом 40 кг 12 штук		
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м	отсутствует		
<b>2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)</b>			
2.1. Подъём и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час):	до 30 подъём металлозаготовок на тележки и перемещение	до 30	2
2.2. Подъём и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:	до 20 Инструменты массой 10 кг, 20 кг, короб с инструментами массой до 20 кг.	до 20	3.1
<b>2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены(кг):</b>			
2.3.1. С рабочей поверхности	540 Короб с инструментами 20 кг Металлозаготовки 30, 40, 50 кг Необработанные пластины металла 40 кг; Все перемещения – до 3 раз	до 870	2
2.3.2. С пола	360 Металлозаготовки 30 кг, 40 кг, 50 кг Все перемещения – до 3 раз	до 435	2
<b>3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)</b>			
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	15000 Заточка поверхностей изделий (деталей) – 10 штук Для заточки одной детали – 1500 движений $10 \cdot 1500 = 15000$ движений	до 20000	1
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	9740 За 1 мин – примерно 58 движений 35% рабочего времени (168 мин) $58 \cdot 168 = 9755$ движений за смену	до 10000	1

## Продолжение таблицы 3.2.1

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение показателя	Предельно-допустимое значение показателя	Класс условий труда
1	2	3	4
4. Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс x с)			
4.1. Одной рукой	24000 Инструмент весом 10 кг удерживается в течение примерно 40 минут	до 36000	2
4.2. Двумя руками	52 500 Лист металлозаготовки весом 25 кг удерживается в течение 35 мин	до 70000	2
4.3. С участием мышц корпуса и ног	отсутствует		
5. Рабочая поза			
Рабочая поза	Нахождение в позе стоя до 82,0 % времени смены	Более 80 %	3.2
6. Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	101-300	1
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км			
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	1
7.2. По вертикали	отсутствует		
<b>Класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса</b>			<b>3.2</b>

В процессе выполнения основной работы правильщик использует различные инструменты (вес от 10 до 20 кг), перемещая их в пределах рабочего места (на 0,8 м) от 30 до 60 раз за смену, совершает перемещение металлозаготовок (30 кг - 50 кг) на станок и обратно (до 30 раз за смену). При выполнении этих операций в среднем имеет место региональная нагрузка (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) до 5000 кг\*м, что соответствует классу условий труда – допустимый (2 класс).

В процессе работы правильщик может выполнять операции на разных станках, при этом он перемещает металлозаготовки на расстояние от 1 до 5 метров (общая нагрузка с участием мышц рук, корпуса, ног) составляет 9800 кг\*м (1 класс условий труда).

При выполнении основной работы станочник совершает подъём и перемещение тяжести до 30 килограмм (металлозаготовки, короб с инструментами) при чередовании с другой работой до 2 раз в час (2 класс условий труда). Подъём и перемещение тяжестей (20 кг), совершаемые правильщиком постоянно в течение смены обуславливают тяжесть труда по классу вредный первой степени (3.1).

При заточке мелких деталей (в среднем 10 штук за смену) правильщик выполняет стереотипные рабочие движения с участием мышц кистей и пальцев рук до 20000 движений за смену (класс условий труда 1).

В процессе обработки (правки) деталей правильщик испытывает статическую нагрузку, обусловленную удержанием на весу различных инструментов весом 10 килограмм одной рукой в течение примерно 40 минут (24 000 кгс\*с), двумя руками удерживает груз весом 25 килограмм в течение 35 минут (52 500 кгс\*с), что соответствует классу условий труда допустимый (2 класс).

До 82% времени смены правильщик находится в позе стоя, часто меняет позу, совершает повороты, наклоны, как правило, до 30°. При снятии груза с тележки совершает наклоны корпуса более 30° (до 50 за смену).

В течение смены правильщик совершает переходы в пределах цеха, обусловленные технологическим процессом по горизонтали в среднем до 4,0 км (класс условий труда 1).

При общей оценке тяжести трудового процесса труд правильщика определён как вредный (тяжёлый) труд, 2-ой степени (3.2) с учётом следующих критериев: подъём и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены (3.1) и рабочая поза (нахождение в позе «стоя» более 80% времени смены – 3.2). Оценка тяжести труда по остальным показателям позволяет отнести труд станочника к классу 1 и 2 (оптимальный и допустимый). В соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 при наличии двух показателей класса 3.1 и 3.2 условия труда по тяжести трудового процесса определяются по наиболее высокому классу и степени вредности – 3.2.

Оценка условий труда правильщика по показателям напряжённости трудового процесса представлена в таблице 3.2.2.

**Таблица 3.2.2 – Оценка условий труда правильщика по показателям напряжённости трудового процесса**

Показатели напряжённости трудового процесса		Класс условий труда
1	2	3
1. Интеллектуальные нагрузки:		
1.1. Содержание работы	Решение простых задач по инструкции	2
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	2
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	2
2. Сенсорные нагрузки		
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	26-50 % сосредоточенное наблюдение, которое включает в себя время оценки качества выполненной работы	2
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	Отсутствует	
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	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%	2



### Продолжение таблицы 3.2.2

Показатели напряжённости трудового процесса		Класс условий труда
1	2	3
2.5. Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25 %	1
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену)	Отсутствует	
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Отсутствует	
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	Отсутствует	
3. Эмоциональные нагрузки		
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несёт ответственность за функциональное качество вспомогательных работ. Влечёт за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства	2
3.2. Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена	1
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Отсутствует	1
4. Монотонность нагрузок		
4.1. Число элементов (приёмов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	Более 10	1

**Продолжение таблицы 3.2.2**

<b>Показатели напряжённости трудового процесса</b>		<b>Класс условий труда</b>
1	2	3
4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	Более 100	1
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	1
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	Менее 75	1
<b>5. Режим работы</b>		
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	8.30	2
5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	1
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности (11,8 % рабочего времени)	1
<b>Общая оценка напряжённости трудового процесса</b>		<b>2</b>

Оценка условий труда по показателям напряжённости трудового процесса установила, что правильщик в процессе выполнения производственных операций решает простые задачи, действуя по инструкции, осуществляет обработку, выполнение задания и его проверку. При этом проверка, по сути, и является контролем.

Станочник выполняет задание по установленному графику с возможностью его коррекции по мере необходимости. Коррекция действий и операций при работе заключается в сравнении с определёнными несложными и не связанными между собой «эталоном», а восприятие информации и соответствующая коррекция носит характер «правильно-неправильно» по типу процесса идентификации. Следовательно, по критерию «интеллектуальные нагрузки» условия труда правильщика были оценены как допустимые (2 класс).

До 70% времени смены правильщика занимает обработка деталей на станках и другом оборудовании. Очень редко при оценке выполненного задания (качества обработки поверхности, проведения замеров) правильщик работает с оптическими приборами (до 25% времени смены), что позволяет отнести напряжённость труда правильщика по показателю сенсорные нагрузки к оптимальному классу (1).

Правильщик несёт ответственность за функциональное качество вспомогательных работ, т.е. ответственность за качество деятельности, являющейся элементом техпроцесса, по отношению к его конечной цели, а ошибка исправляется вышестоящим руководством по типу указаний «как необходимо сделать правильно». Эти обстоятельства позволяют отнести труд правильщика по критерию «степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки» ко 2 классу.

Станочные профессии характеризуются вероятностью наличия риска для собственной жизни, поскольку металлорежущие станки являются наиболее частыми источниками травматизма [111, 125, 157, 163]. В связи с этим по критерию эмоциональные нагрузки труд правильщиков был охарактеризован как вредный второй степени (3.2).

Итоговая оценка труда правильщика по напряжённости трудового процесса – допустимый (2 класс) (один показатель отнесён к классу 3.2, а остальные показатели имеют оценку 1-го или 2-го класса).

Таким образом, в соответствии с Р2.2.2006-05 труд правильщика, металлозаготовительного цеха по тяжести трудового процесса относится к классу тяжёлый второй степени (3.2), по напряжённости – к допустимому (2 класс).

По результатам анализа материалов СОУТ работников других станочных профессий (резчик металла, шлифовщик, чистильщик, заточник) установлено, что их труд, по тяжести трудового процесса относится к классу тяжёлый, первой степени (3.1) (нахождение в позе стоя более 60% времени смены), по напряжённости трудового процесса к классу допустимый (2).

### 3.3. Гигиеническая характеристика и оценка физических производственных факторов

Исследование микроклимата на основных рабочих местах станочников показало, что средняя температура воздуха в холодный период года колебалась от  $18,1 \pm 0,58^{\circ}\text{C}$  до  $20,6 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$ , в теплый —  $23,2 \pm 0,48^{\circ}\text{C}$  до  $25,3 \pm 0,48^{\circ}\text{C}$ , что соответствует нормируемой в холодный и тёплый периоды года (Приложение А). Значения показателей относительной влажности и скорости движения воздуха находились в диапазоне нормируемых величин. Анализ полученных результатов позволяет категорировать микроклимат на основных рабочих местах станочников в тёплый и холодный периоды года как допустимый – 2 класс [115].

Основными источниками шума в металлозаготовительном цехе является работающее оборудование и инструменты (пневмо- и виброинструменты), используемые в процессе обработки металла. Шум, по своему характеру, постоянный, широкополосный, средне- и низкочастотный; на рабочем месте правильщика и шлифовщика деталей при выполнении отдельных операций регистрировался непостоянный шум.

Измерение уровней шума на рабочих местах станочников металлозаготовительного цеха показало, что эквивалентный уровень звука за 8-часовой рабочий день колебался от 83,9 до 94,4 дБА (Таблица 3.3). Наиболее высокие уровни шума регистрировались на рабочем месте правильщика в процессе правки заготовок вручную и на машинах (эквивалентный уровень шума за смену 94,4 дБА). Превышение шума более 5 дБА регистрировалось также на рабочих местах шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла. На рабочих местах заточника эквивалентный уровень звука превышал нормируемый до 5 дБА. В соответствии с требованиями руководства Р 2.2. 2006-05 превышение шума более чем на 5 дБА позволило отнести труд правильщика, резчика металла, шлифовщика, чистильщика металла по показателю «производственный шум» к 3-

му классу (вредный), 2-степени. По показателю «производственный шум» условия труда заточника были отнесены к 3-му классу (вредный), 1-степени (эквивалентный уровень звука превышал ПДУ до 5 дБА).

**Таблица 3.3 – Результаты измерения уровней шума на рабочих местах станочников металлозаготовительного цеха, дБА**

№	Наименование операции (рабочей зоны)	Продолжительность воздействия шума, мин	Уровень шума		
			Фактическое значение (M ±SD)	Нормативное значение	Класс условий труда
1	2	3	4	5	6
1.	Рабочее место правильщика				
1.1	Правка заготовок (постоянный)				
	Планирование работ	48	83,1±2,3		
	Правка и развёртка деталей и заготовок на машине «ERFVRT»	432	94,8±2,7		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		94,4±2,6	80	3.2
1.2	Правка заготовок (непостоянный)				
	Планирование работ	48	83,0 ±2,3		
	Вальцы правильные	108	96,0 ±2,5		
	Пресс листогибочный	108	94,0 ±2,7		
	Обдирочно-шлифовальный станок	108	93,0 ±2,1		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		92,3±2,6	3.2	3,2
2.	Рабочее место резчика металла (постоянный)				
	Процесс резки металла на гильотинах	432	91,8±2,7		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		91,4 ±2,7	80	3.2
3.	Рабочее место шлифовщика (непостоянный)				
	Планирование работ	48	83,0±2,3		
	Обработка деталей (обдирочно-шлифовальный станок)	312	85,1±2,5		
	Обработка деталей (плоско-шлифовальный станок)	120	87,1±2,6		

## Продолжение таблицы 3.3

№	Наименование операции (рабочей зоны)	Продолжительность воздействия шума, мин	Уровень шума		
			Фактическое значение (M ±SD)	Нормативное значение	Класс условий труда
1	2	3	4	5	6
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		85,5±2,5	80	3.2
4.	Рабочее место чистильщика металла				
	Подготовка металла	120	82,5±2,2		
	Загрузка деталей	60	84,0±2,4		
	Очистка металла	270	86,2±2,5		
	Нерегламентированные перерывы	30	77,0±2,2		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		85,5±2.6	80	3.2.
5.	Рабочее место чистильщика металла.				
	Этап планирования работ	48	82,4±2.3		
	Чистка в дробеструйной камере	432	89,1±2,6		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		88,7±2,6	80	3.2
6.	Рабочее место заточника деталей				
	Этап планирования работ	48	82,4±2, 3		
	Работа на токарно-винторезном станке	432	89,1±2,8		
	Эквивалентный уровень звука за 8 часовой рабочий день, дБА		83,9±2,5	80	3.1

Источниками производственной вибрации на рабочих местах станочников является технологическое оборудование и само изделие при его обработке. Правильщик в процессе правки заготовок использует оборудование, которое является источником общей вибрации (вальцы правильные, пресс листогибочный) и оборудование, которое является источником локальной вибрации (обдирочно-шлифовальный станок, ножницы вибрационные). Для работников других станочных профессий цеха, использующих ручные механизированные инструменты ударного или вращательного типа, более характерно воздействие локальной вибрацией.

Анализ общей и локальной вибрации на основных рабочих местах станочников, выполненный по результатам анализа материалов СОУТ, показал,

что фактический уровень параметра «уровень виброускорения, дБ» (общая / локальная вибрация) соответствовал гигиеническим нормам (Приложение В).

С учётом значений ПДУ, класс условий труда станочников разных станочных профессий по фактору «вибрация» оценён по 2-му классу (допустимый).

Выполнена гигиеническая оценка освещённости на рабочих местах работников станочных профессий с учётом характеристики зрительной работы (наименьший размер объекта различения – 1-5 мм; соответственно разряд зрительной работы – V, подразряды а, б, в) (Приложение Г).

На рабочем месте правильщика имеет место общее искусственное освещение ( $287 \pm 70,02 - 422 \pm 38,98$  лк), на рабочих местах работников других станочных профессии – комбинированное искусственное освещение (общее освещение и освещение непосредственно места обработки деталей). Суммарная освещённость колебалась от  $2100 \pm 199,35$  лк до  $3300 \pm 304,84$  лк (при освещённости от светильников общего освещения от  $300 \pm 39,56$  лк. до  $946 \pm 87,39$  лк).

В соответствии с требованиями руководства Р 2.2.2006-05 класс условий труда станочников по результатам оценки параметров световой среды оценён по 2-му классу (допустимый).

### **3.4. Гигиеническая оценка загрязнения воздуха рабочей зоны станочников химическими веществами и пылью**

Анализ результатов исследования воздуха показал, что на рабочих местах станочников присутствуют пыль (диоксид кремния до 17,5%), аэрозоль масел, диЖелезо триоксид, марганец в сварочных аэрозолях, оксиды азота, оксид углерода, двуокись кремния (Таблица 3.4).

При выполнении отдельных операций на рабочих местах правильщика (при работе на обдирочно-шлифовальном станке) и чистильщика металла максимально-разовые концентрации пыли (диоксид кремния 13,8%) находились на уровне или превышали ПДК (до 2 раз), при этом, среднесменные концентрация

находились в пределах нормативных значений. Концентрации остальных химических веществ (максимально-разовые/среднесменные) в воздухе рабочей зоны станочников не превышали предельно допустимых значений [122].

Следует обратить внимание, что практически на всех рабочих местах станочников регистрировались диЖелезо триоксид и пыль (разовые концентрации пыли на некоторых рабочих местах незначительно превышали ПДК). Известно, что данные соединения, образующиеся в процессе металлообработки, обладают раздражающим действием на слизистые оболочки глаза, полости рта, респираторных органов [21, 146]. Большинство станочников металлозаготовительного цеха нарушают требования техники безопасности – непостоянно используют средства индивидуальной защиты органа зрения в связи с их «неудобной» конструкцией. Кроме того, данный вид СИЗ предназначен для защиты от металлической стружки, механического повреждения глаза. При использовании очков, в связи с их неплотным прилеганием к коже лица, воздух рабочей зоны проникает в ограниченное пространство под очками, вентиляция его затруднена, что может привести к увеличению содержания химических веществ и пыли, и как следствие, повреждению слизистых оболочек глаза. Данное предположение подтверждается многочисленными жалобами работников со стороны органа зрения, свидетельствующими о раздражении передних отрезков глаза (Глава 5.2).



**Таблица 3.4 – Результаты испытаний воздуха рабочей зоны на рабочих местах станочников при выполнении различных операций (мг/м<sup>3</sup>)**

№	Место проведения измерений (рабочее место)	Наименование химического вещества, пыль (диоксид кремния 10,8-17,5%)	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	ПДК, мг/м <sup>3</sup> *
			M±SD	
1.	Правильщик			
Уровни воздействия отдельных операций	Вальцы правильные	диЖелезо триоксид	3,20 ±0,64	-/6*
	Обдирочно-шлифовальный станок	диЖелезо триоксид	7,24 ±1,45	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 13,8%)	6,20 ±1,49	6/2*
	Ножницы вибрационные	диЖелезо триоксид	6,95 ±1,39	-/6*
	Пресс листогибочный	диЖелезо триоксид	2,57±0,52	-/6*
Среднесменные значения		диЖелезо триоксид	5,32±1,06	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 13,8%)	1,35±0,32	6/2*
2.	Резчик металла			
Уровни воздействия при выполнении операций	Подготовка к выполнению технологических операций	Марганец в сварочных аэрозолях (содержание до 20%)	0,18±0,04	0,6
		диЖелезо триоксид	1,68 ±0,34	-/6*
		Азота оксиды (в пересчёте на NO <sub>2</sub> )	Менее 2,5	5
	Во время резки	Углерод оксид	Менее 10	20
		Марганец в сварочных аэрозолях (содержание до 20%)	0,09 ±0,02	0,6
		диЖелезо триоксид	2,88±0,58	-/6*
Среднесменные значения		Аэрозоль масел	2,75±0,69	5
		диЖелезо триоксид	2,40±0,48	-/6*
3.	Чистильщик металла, изделий и деталей			
Уровни воздействия отдельных операций	Во время очистки деталей	Марганец в сварочных аэрозолях (содержание до 20%)	0,15 ±0,03	0,6
		диЖелезо триоксид	3,11 ±0,62	-/6*
	Во время очистки в дробеструйной камере	диЖелезо триоксид	2,03± 0,41	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 15,2%)	6,00 ±1,30	6/2*
Среднесменные значения		диЖелезо триоксид	1,95±0,39	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 15,2%)	1,75±0,42	6/2*
4.	Шлифовщик			
Среднесменные значения		диЖелезо триоксид	2,64± 0,53	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 14,7%)	1,66±0,40	6/2*
5.	Заточник			
	Сложно-режущий участок	Пыль (диоксид кремния 17,5%)	4,50±1,08	6/2*
		диЖелезо триоксид	6,87 ±1,37	-/6*
		Аэрозоль масел	3,67±0,92	5
Среднесменные значения		диЖелезо триоксид	2,66±0,53	-/6*
		Пыль (диоксид кремния 17,5%)	1,68±0,40	6/2*
6.	В проходах цеха			
		Азота оксиды (в пересчёте на NO <sub>2</sub> )	Менее 2,5	5
		Аэрозоль масел	1,12±0,28	5
		Пыль (диоксид кремния 10,8%)	1,15±0,27	6/2*

Примечание – величина ПДК (мг/м<sup>3</sup>) – максимально разовая/среднесменная

### 3.5. Общая гигиеническая оценка условий труда станочников

В соответствии с Р 2.2.2006-05 (Раздел 5.11.1.) общая оценка условий труда работника устанавливается по наиболее высокому классу и степени вредности. Общая оценка условий труда станочников металлозаготовительного цеха представлена в таблице 3.5.1.

**Таблица 3.5.1 – Общая оценка условий труда станочников по степени вредности и опасности**

Рабочее место	Микроклимат	Световая среда	Акустический (шум)	Вибрация общая	Вибрация локальная	Химический фактор, пыль	Тяжесть труда	Напряжённость труда	Общая оценка
1. Правильщик	2	2	3.2	2	2	2	3.2	2	3.3
2. Резчик металла на ножницах и прессах	2	2	3.2	2	2	2	3.1	2	3.2
3. Шлифовщик деталей	2	2	3.2	-	2	2	3.1	2	3.2
4. Чистильщик металла	2	2	3.2	-	2	2	3.1	2	3.2
5. Заточник	2	2	3.1	-	2	2	3.1	2	3.1

По результатам оценки тяжести и напряжённости трудового процесса труд правильщиков был классифицирован по третьему классу, 2-ой степени вредности (3.2), по фактору «производственный шум» по третьему классу, 2-ой степени вредности (3.2). Общая оценка условий труда – третий класс, 3-ья степень (3.3).

Труд резчика металла на ножницах и прессах, шлифовщика, чистильщика металла, классифицирован по тяжести трудового процесса по третьему классу, 1-ой степени вредности (3.1), по фактору «производственный шум» – третьему классу, 2-ой степени вредности (3.2). Общая оценка условий труда – третий класс, 2-ая степень (3.2).

Труд заточника деталей по тяжести трудового процесса классифицирован по третьему классу, 1-ой степени вредности (3.1), по фактору «шум» – третьему классу, 1-ой степени вредности (3.1). Общая оценка условий труда – третий класс, 1-ая степень (3.1).

Оценка априорного профессионального риска, выполненная в соответствии с требованиями Р 2.2.1766-03, представлена в таблице 3.5.2.

**Таблица 3.5.2 – Оценка априорного профессионального риска работников станочных профессий, занятых обработкой металла**

Виды выполняемых работ	Показатели априорного риска (по Р 2.2.1766-03)		
	КУТ (по Р 2.2.2006-05)	Категория профессионального риска	Срочность мероприятий по снижению риска
Заточник деталей	3.1	Малый (умеренный) риск	Требуются меры по снижению риска
Резчик металла на ножницах и прессах, шлифовщик деталей, чистильщик металла	3.2	Средний (существенный)	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки
Правильщик	3.3	Высокий (непереносимый)	Требуются неотложные меры по снижению риска

Показано, что условия труда правильщика (класс 3.3) формируют высокий (непереносимый) профессиональный риск; условия труда шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла на ножницах и прессах (класс 3.2) – средний (существенный) риск; заточника деталей (класс 3.1) – малый (умеренный) риск (Таблица 3.5.2).

Таким образом, гигиенические исследования показали, что в процессе металлообработки на станочников воздействует комплекс вредных производственных факторов различной природы и интенсивности.

Общая оценка условий труда работников станочных профессий соответствует третьему классу (вредный), 1-ой – 3-ей степени. Наиболее

неблагоприятные условия труда регистрировались на рабочем месте правильщика.

Известно, что 3 класс (3.1 – 3.3) – это условия труда, которые могут вызвать развитие стойких функциональных изменений, увеличение профессионально обусловленной заболеваемости, развитие профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести, привести к росту хронической (профессионально обусловленной) патологии.

На основании проведённых исследований и результатов гигиенической оценки условий труда можно сделать вывод, что труд станочников, занятых обработкой металлов, по категории доказанности профессионального риска в соответствии с Р 2.2.1766-03, относится к подозреваемому (предполагаемому) профессиональному риску.

Ведущими факторами производственной среды, формирующими условия труда станочников, занятых в металлообработке, являются повышенные уровни шума, тяжесть труда, а также содержание пыли в концентрациях (максимально-разовые) превышающих ПДК, при выполнении определённых операций.

Присутствие пыли ( диоксид кремния 10-17,5%) и диЖелеза триоксида в воздухе рабочей зоны станочников обуславливает необходимость акцентировать внимание на состоянии слизистых оболочек, в первую очередь глаза, с целью выявления офтальмопатологии, т.к. непостоянное использование регламентированных средств защиты органа зрения делает его легко доступным для действия производственных факторов.

## **ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРИОРИТЕТНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ СТАНОЧНИКОВ**

Уровень распространенности социальных и поведенческих факторов риска здоровью современного человека в значительной степени обуславливает формирование хронических неинфекционных заболеваний, на которые в настоящее время, приходится более 75% общей заболеваемости населения [149].

В соответствии с задачами исследования было выполнено изучение характеристик образа жизни и поведенческих факторов риска здоровью станочников.

### **4.1. Социальная характеристика группы наблюдения**

В ходе социологического исследования установлено, что большинство станочников, принявших участие в анкетировании, независимо от возраста и стажа работы, имели среднее специальное образование  $87,6 \pm 4,0\%$  и  $75,0 \pm 5,5\%$ ,  $4,6 \pm 2,7\%$  и  $11,7 \pm 4,0\%$  – высшее образование,  $7,8 \pm 3,2\%$  и  $13,3 \pm 4,4\%$  – неполное высшее образование ( $p > 0,05 - 0,05$ ) (Таблица 4.1). Анализ семейного положения рабочих профессиональных групп показал, что  $36,9 \pm 5,9\%$  и  $88,3 \pm 4,1\%$  станочников двух групп наблюдения (соответственно) были женаты или состояли в гражданском браке ( $p < 0,001$ ). Значительно большее число станочников старшей стажевой группы имели детей в возрасте до 16 лет ( $80,0 \pm 5,2\%$ , против  $38,5 \pm 6,0\%$ ;  $p < 0,001$ ).

Анализ экономического положения семей работников станочных профессий показал, что в  $55,0 \pm 6,4\%$  семей станочников старшей стажевой группы доход составлял до 550 тыс. руб. в год, в семьях станочников младшей стажевой группы такой доход имели в 1,4 раза меньшее число семей ( $p > 0,05$ ). Доход семьи менее 500 тыс. рублей в год отметили  $7,8 \pm 3,3\%$  и  $3,3 \pm 2,3\%$  станочников двух групп

наблюдении (соответственно;  $p > 0,05$ ). Выявлены различия в численном составе семьи станочников с разным стажем работы: станочники старшей стажевой группы в  $58,4 \pm 6,4\%$  случаев проживали в семьях, состоящих их 4-х человек (против  $38,4 \pm 6,0\%$ ;  $p < 0,05$ ), для станочников младшей стажевой группы более характерен состав семьи из 2-х человек ( $23,3 \pm 5,2\%$ , против  $6,5 \pm 3,2\%$ ;  $p < 0,01$ ).

**Таблица 4.1 – Характеристика контингента станочников, принявших участие в исследовании ( $M \pm SE$ ), %**

N	Показатели	Станочники	
		стаж 1-5 лет	стаж >5 лет
1	Образование:		
	– высшее	4,6±2,7	11,7±4,0
	– незаконченное высшее	7,8 ±3,2	13,3±4,4
	– среднее специальное	87,6± 4,0	75,0±5,5
2	Семейное положение		
	– женат (гражданский брак)	36,9±5,9	88,3±4,1***
	– холост	63,1±5,9	11,7±,4,0***
3	Имеют детей	38,5±6,0	80,0±5,2***
Характеристика социально-экономических условий			
1	Средний заработок в домохозяйстве за последний год:		
	– 450 тыс.	7,8±3,3	3,3±2,3
	– 500 тыс.	53,8±7,7	41,7±6,3
	– 550 тыс.	38,4±6,0	55,0±6,4
2	Условия проживания:		
	– собственная квартира	66,1±5,8	56,7±6,4
	– частный дом	23,1±2,3	36,7±6,2
	– съёмная квартира	10,8±3,8	6,6±3,2
3	Количество человек, проживающих в домохозяйстве:		
	– 2 человека	23,3±5,2	6,6±3,2**
	– 3 человека	27,1±5,5	28,4±5,8
	– 4 человека	38,4±6,0	58,4±6,4*
	– 5 человека	10,8±3,8	6,6±3,2

Примечание \* - достоверность различий  $p \leq 0,05$ ; \*\* - достоверность различий  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* - достоверность различий  $p \leq 0,001$

Анализ условий проживания показал, что большинство станочников двух групп ( $66,1 \pm 5,8\%$  1-ой группы;  $56,7 \pm 6,4\%$  2-ой группы) проживают в собственной квартире, значительно меньшее число ( $10,8 \pm 3,8\%$  и  $6,6 \pm 3,2\%$ , соответственно) – в

съёмной квартире, около трети респондентов проживают в частном доме ( $p > 0,05 - 0,05$ ).

Выполненный анализ показал, что социально-экономические характеристики семей станочников разных стажевых групп имели мало выраженные различия, условия проживания станочников практически не различались.

#### **4.2. Характеристика образа жизни и приоритетных поведенческих факторов риска здоровью станочников**

Характеристики основных элементов образа жизни станочников и приоритетных поведенческих факторов представлены в таблице 4.2. Анализ составляющих режима дня по данным анкетирования показал, что большинство работников 1-ой группы и около трети работников 2-ой группы имеют нормальную (8 часов и более) продолжительность ночного сна ( $46,3 \pm 6,0\%$  и  $33,7 \pm 7,7\%$ ; соответственно,  $p > 0,05$ ), у значительного числа станочников двух стажевых групп ( $27,8 \pm 5,8\%$  и  $40,5 \pm 6,3\%$ ;  $p > 0,05$ ) продолжительность ночного сна сокращена на 1 час. Независимо от стажа работы, число работников с продолжительностью ночного сна менее 7 часов было сопоставимо ( $25,8 \pm 5,4\%$  –  $25,9 \pm 5,6\%$ ;  $p > 0,05$ ).

Выявлены различия в частоте и продолжительности занятий физической культурой (ФК) и спортом у станочников двух групп наблюдения. Исследования показали, что регулярные занятия ФК и спортом с частотой «каждый день» более характерны для станочников младшей стажевой группы:  $11,8 \pm 4,0\%$ , против  $5,6 \pm 2,9\%$ , однако различия не достоверны ( $p > 0,05$ ), число станочников, занимающихся ФК и спортом несколько раз в неделю сопоставимо  $55,4 \pm 6,2\%$  против  $48,3 \pm 6,4\%$  ( $p > 0,05$ ). Значительное число рабочих двух профессиональных групп не занимаются физической культурой и спортом ( $32,8 \pm 3,2\%$  и  $46,1 \pm 6,4\%$ ;  $t = 1,9$ ).

Ежедневная пешая ходьба (более 30 минут) более характерна для станочников младшей стажевой группы ( $65,8 \pm 5,7\%$ , в сравнении  $41,8 \pm 6,4\%$ ;  $p < 0,001$ ), распространённость ходьбы продолжительностью менее 30 минут была сопоставима ( $48,5 \pm 6,4\%$ , в сравнении  $34,2 \pm 5,7\%$ ;  $p > 0,05$ ). Исследования показали, что вне рабочего времени регулярная умеренная физическая активность (быстрая ходьба, настольный теннис, работа в саду) имеет место только у  $2,3 \pm 1,8\%$  –  $6,4 \pm 3,1\%$  станочников независимо от возраста ( $p > 0,05$ ). Результаты наших исследований подтверждают данные других авторов, которые свидетельствуют, что низкая физическая активность наблюдается у 83,8 % мужской популяции [76].

**Таблица 4.2 – Характеристика основных элементов образа жизни и поведенческих факторов риска здоровью станочников ( $M \pm SE$ ), %**

Элементы образа жизни	Станочники	
	стаж 1-5 лет	стаж >5 лет
1	2	3
Продолжительность ночного сна: – 8 часов и более – 7-8 часов – менее 7 часов	46,3±6,0 27,8±5,8 25,9 ±5,4	33,7±7,7 40,5±6,3 25,8±5,6
<b>МОДУЛЬ: физическая активность</b>		
Занятия физической культурой (спортом) в типичную неделю: – 5-6 дней – 1-2 раза – не занимаются	11,8±4,0 55,4 ±6,2 32,8±3,2	5,6±2,9 48,3±6,4 46,1±6,4 *
Пешая ходьба в день: – менее 30 мин. – более 30 мин	34,2±5,7 65,8±5,7	48,5±6,4 41,8±6,4****
Умеренная физическая активность вне рабочего времени (быстрая ходьба, настольный теннис, работа в саду): – регулярно – нерегулярно	2,3 ±1,8 36,8±5,8	6,4±3,1 35,0±6,1
Работа требует высокоинтенсивной деятельности, которая длится непрерывно не менее 10 минут	100	100
Занимаются высокоинтенсивным трудом (количество дней в неделю)	5	5
Варианты досуга: – малоактивный отдых дома – посещение гостей, культурных учреждений, поход в кафе – активный отдых	44,1±6,1 23,1±6,1 32,8±5,8	46,0±6,4 47,3±6,4** 6,7±3,2***
Варианты проведения отпуска: – дома, на даче, на курортах	39,7± 5,9	65,0±6,1****



## Продолжение таблицы 4.2

№	Элементы образа жизни	Станочники	
		стаж 1-5 лет	стаж >5 лет
1	1	2	3
	– активный, экстремальный отдых – различные варианты	19,1±4,7 41,2±5,9	11,7±4,1 23,3±5,4**
МОДУЛЬ: потребление табачных изделий			
9	Потребляют в настоящее время какие-либо табачные изделия:		
	– каждый день	50,0±6,0	55,3±6,4
	– не каждый день	16,2±4,5	14,8±4,6
	– нет	33,8±5,7	29,9±5,9
1	Употребляли в прошлом какие-либо табачные изделия	88,2±3,9	78,3±5,3
1	Количество сигарет (в среднем), потребляемое в течение дня	11,8±3,9	10,5±3,9
1	Возраст начала курения	17,6±4,6	21,5±5,3
1	Попытка бросить курить:		
	– да, несколько раз	29,4±5,5	41,8±6,4
	– один	30,9±5,5	26,7± 5,7
1	Получал совет прекратить курить во время визита к врачу (другому медицинскому работнику) в течение последних 12 месяцев	8,3±3,3	33,7±7,7
МОДУЛЬ: потребление алкоголя			
1	Употребляли какой-либо вид алкоголя (пиво, вино, крепкие напитки)	61,8±5,9	63,4±6,2
2	Употребляли алкоголь за последние 7 дней	33,8±5,7	26,7±5,7
МОДУЛЬ: пищевое поведение			
1	Режим питания		
	– завтрак каждый день (5/6 раз в неделю)	25,9±5,4	78,3±5,3**
	– обед каждый день (5/6 раз в неделю)	69,2±5,6	55,3±6,4
	– ужин каждый день (5/6 раз в неделю)	87,6±4,0	91,7±3,4
2	Частота употребления фруктов в типичную неделю:		
	– 1-2 раза	55,8±6,0	46,6±6,4
	– 3-4 раза	39,7±5,9	36,6±6,2
	– 5-6 раз	4,5 ±2,5	16,8±4,8*
3	Частота употребления овощей в типичную неделю		
	– 1-2 раза	23,6±5,1	16,8±4,8
	– 3-4 раза	42,6 ±5,9	36,6±6,2
	– 5-6 раз	33,8 ±5,7	46,6± 6,4
4	Частота добавления соли или соленого соуса в пищу непосредственно перед едой:		
	– 1-2 раза в день	38,2±6,3	46,6 ±6,4
	– 3-4 раза в день	61,8±5,9	53,4 ±6,4
	Частота употребления продуктов с высоким содержанием соли:		
	– 1-2 раза в день	69,2±5,6	66,7±6,1
	– 3-4 раза в день	30,8 ±5,6	34,3±6,1
	Обращают внимание на содержание жира или холестерина в продуктах при покупке (на этикетках или при приготовлении)	2,9±2,0	6,7±3,2

Примечание:\* - достоверность различий  $p \leq 0,05$ ; \*\* - достоверность различий  $p \leq 0,01$ ;

\*\*\* - достоверность различий  $p \leq 0,001$

Анализ распространённости вредных привычек показал высокую распространённость табакокурения среди станочников, независимо от стажа:  $66,2 \pm 5,7\%$  в 1-ой группе и  $70,1 \pm 5,6\%$  во 2-ой ( $p > 0,05$ ), причем большинство из них ( $50,0 \pm 6,0\%$  и  $55,3 \pm 6,4\%$ ) курят с частотой «каждый день» ( $p > 0,05$ ). Такая распространённость курения значительно выше, чем в целом в мужской популяции страны ( $48,5\%$ ) [52, 60, 76]. Респонденты указали, что приобщение к курению состоялось в 17,6-21,5 лет, в настоящее время количество выкуренных сигарет в день составляет 10 – 11,5 штук ( $p > 0,05$ ). Значительное число станочников двух групп наблюдения  $60,3 \pm 5,9\%$  и  $68,5 \pm 5,2\%$  ( $p > 0,05$ ) предпринимали попытки бросить курить (один или несколько раз), однако большинство не смогли отказаться от вредной привычки.

Выявлена высокая распространённость употребления алкоголя (в  $61,8 \pm 5,9\%$  и  $63,4 \pm 6,2\%$  случаев) станочниками двух стажевых групп ( $p > 0,05$ ), около трети работающих сообщили, что потребляли алкоголь в течение последних 7 дней. На вопрос об употреблении психотропных веществ 100% опрошенных ответили отрицательно.

Установлены различия в организации досуга станочников: значительная часть станочников двух профессиональных групп предпочитают «спокойный отдых дома»:  $44,1 \pm 6,1\%$  и  $46,0 \pm 6,4\%$  ( $p > 0,05$ ). Выбор в пользу активных вариантов досуга (прогулки, выезды на природу) делает большее число станочников младшей стажевой группы ( $32,8 \pm 5,8\%$ , в сравнении с  $6,7 \pm 3,2\%$ ;  $p < 0,05$ ). Для станочников со стажем работы более 5 лет более предпочтительны варианты досуга, такие как посещение гостей, культурных учреждений, походы в кафе ( $47,3 \pm 6,4\%$ , в сравнении с  $23,1 \pm 6,1\%$ ;  $p < 0,01$ ).

Малоактивные варианты проведения отпуска (отпуск дома или на даче) также более характерны для станочников старшей стажевой группы:  $65,0 \pm 6,1\%$ , в сравнении с  $39,7 \pm 5,9\%$  ( $p < 0,01$ ). Значительное число станочников, особенно младшей стажевой группы, выбирают различные варианты отдыха ( $41,2 \pm 5,9\%$ , в сравнении с  $23,3 \pm 5,4\%$ ;  $p < 0,01$ ). Независимо от стажа, меньшая часть станочников

(19,1±4,7% и 11,7±4,1% практикуют более активные (экстремальные) варианты отдыха ( $p>0,05$ ).

Анализ распространённости факторов риска здоровью, обусловленных особенностями питания станочников показал нарушения режима питания: только 25,9±5,4% станочников младшей стажевой группы имеют регулярный завтрак; 55,3±6,4% станочников старшей стажевой группы имеют регулярный обед. Выявлено недостаточное употребление овощей и фруктов, независимо от возраста. Так, регулярно с частотой 5-6 раз в неделю употребляют овощи 33,8±5,7% и 46,6±6,4% станочников 1-ой и 2-ой групп, фрукты с такой же частотой включают в рацион только 4,5±2,5% и 16,8±4,8% работников (соответственно;  $p>0,05$ ). Практически все станочники двух профессиональных групп добавляют соль или соленый соус в пищу непосредственно перед едой, 61,8±5,9% и 53,4±6,4% досаливают пищу 3-4 раза в день, 38,2±6,3% и 46,6±6,4% досаливают пищу 1-2 раза в день ( $p>0,05-0,05$ ). На содержание жира или холестерина в продуктах питания при покупке (на этикетках) или при приготовлении пищи обращают внимание только 2,9±2,0% и 6,7±3,2% работников двух групп наблюдения ( $p>0,05$ ).

#### **4.3. Характеристика медицинской активности станочников**

Реализация важнейшей задачи современной медицины по снижению заболеваемости, в том числе среди трудоспособного населения, требует активных действий, как со стороны здравоохранения, так и среди работников [73]. Вместе с тем, для формирования у работающего населения самосохранительного поведения и ответственного отношения к своему здоровью необходим достаточный уровень осведомлённости работающих в вопросах укрепления здоровья и профилактики профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Поэтому медицинская активность, наряду с достаточной информированностью, является важными элементами образа жизни человека.

Результаты исследования медицинской активности станочников металлозаготовительного цеха представлены в таблице 4.3.

**Таблица 4.3 – Характеристика медицинской активности станочников (M±SE), %**

Показатель	Станочники	
	стаж 1-5 лет	стаж >5 лет
Частота посещения врача в год:		
– ни разу	0	0
– 1 раз	90,7±3,4	36,4±6,2 ***
– более 1 раза	9,3±3,4	63,6±6,2***
Прибегают к самолечению:	27,7±5,4	42,4±6,3
Проходят медосмотры по собственной инициативе:	9,2±3,5	63,6±6,2***
Есть договор дополнительного медицинского страхования:	3,1±1,2	0
Физиологические и биохимические показатели в течение последнего года:		
Артериальное давление	92,1±3,3	98,6±1,3
Уровень сахара в крови	92,1±3,3	98,6±1,3
Уровень холестерина в крови	2,5±1,9	30,0±5,9***
Масса тела (в течение последних 6 месяцев)	27,8±5,4	21,6±5,3
Получали информацию от врача (другого медицинского работника) об отклонениях физиологических и некоторых биохимических показателей от нормы (в течение последних 12 месяцев)		
– повышенное артериальное давление	11,2±3,9	37,5±6,2 ***
– повышенный уровень холестерина в крови	2,3±1,8	16,5±4,7**
– повышенный уровень сахара в крови	2,4±1,8	5,6±2,9
Информация о неблагоприятных показателях лабораторных исследований побудила изменить образ жизни	5,4±2,8	28,6±5,8**
Вопрос: много ли Вы курите? – да	66,2±5,7	70,0±5,9
В настоящее время принимает регулярно аспирин в целях профилактики заболеваний сердца	0	3,3±1,8
В настоящее время принимает регулярно статины в целях профилактики (лечения) заболеваний сердца	0	6,7 ±3,2

Примечание: \*\* - достоверность различий  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* - достоверность различий  $\leq 0,001$

Анализ результатов исследования показал, что станочники, независимо от стажа, в течение года обязательно посещают врача. Отмечено увеличение числа обращений к врачу в динамике стаж: в течение года (более 1 раза) станочники младшей стажевой группы посещали врача в 9,2±3,4% случаев, рабочие старшей стажевой группы чаще – в 63,6±6,2% случаев ( $p < 0,001$ ). Поведение станочников в случае возникновения заболеваний свидетельствует о низкой медицинской активности работников, независимо от стажа: 27,7±5,4 % и 42,4±6,3 %

станочников не всегда обращаются к врачу, занимаются самолечением ( $p > 0,05$ ). В динамике стажа работы значительно увеличивается число станочников, которые проходят профилактические медицинские осмотры по собственной инициативе ( $9,2 \pm 3,5\% \rightarrow 63,6 \pm 6,2\%$ ;  $p < 0,001$ ). В то же время, только работники младшей стажевой группы заключают договоры дополнительного медицинского страхования ( $3,1 \pm 3,5\%$ ).

В течение последних 6 месяцев большая часть станочников самостоятельно (или с помощью медицинских работников) осуществляли контроль важных физиологических, физических и биохимических показателей, характеризующих здоровье. Так,  $92,1 \pm 3,3\%$ –  $98,6 \pm 1,3\%$ , независимо от стажа, контролировали АД ( $p > 0,05$ ). Мониторинг уровня сахара крови имел место в  $92,1 \pm 3,3\%$  и  $98,6 \pm 1,3\%$  случаев ( $p < 0,05-0,05$ ), уровня холестерина крови в  $2,5 \pm 1,9\%$  и  $30,0 \pm 5,9\%$  случаев у станочников двух возрастных групп ( $p > 0,05$ ). Часть станочников,  $27,8 \pm 5,4\%$  первой и  $21,6 \pm 5,3\%$  второй групп наблюдения осуществляли контроль массы тела в течение последних 6 месяцев ( $p > 0,05$ ).

Значительно большее число станочников старшей стажевой группы были информированы об отклонениях от нормы ряда физиологических и биохимических показателей: о повышенном артериальном давлении ( $37,5 \pm 6,2\%$ , в сравнении с  $11,2 \pm 3,9\%$ ;  $p < 0,001$ ), повышенном уровне сахара крови ( $5,6 \pm 2,9\%$ , в сравнении с  $2,4 \pm 1,8\%$ ,  $p > 0,05$ ), повышенном уровне холестерина ( $16,5 \pm 4,7\%$ , в сравнении с  $2,3 \pm 1,8\%$ ;  $p < 0,01$ ). Однако наличие информации об отклонениях отдельных показателей, характеризующих здоровье, не стали побудительным фактором для изменения образа жизни в дальнейшем.

Большая часть станочников ( $66,2 \pm 5,7\%$  и  $70,0 \pm 5,9\%$ ;  $p > 0,05$ ) двух групп ответили утвердительно на вопрос: много ли вы курите? Вместе с тем пытались изменить свой образ жизни в соответствии с рекомендациями медицинского работника только  $5,4 \pm 2,8\%$  и  $28,6 \pm 5,8\%$  станочников двух групп наблюдения, соответственно ( $p < 0,001$ ).

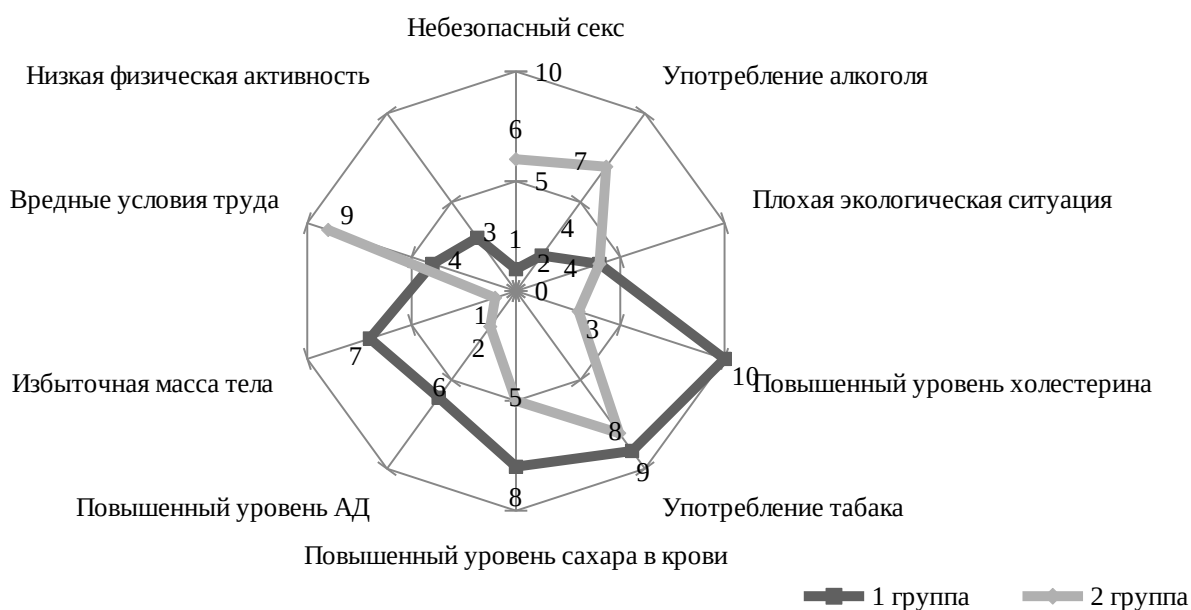
#### **4.4. Характеристика особенностей восприятия станочниками производственных и поведенческих факторов риска здоровью**

Знания о сохранении здоровья, как в повседневной жизни, так и на рабочем месте, необходимы для формирования мотивации и активных действий в сторону более здорового образа жизни и, следовательно, способствуют эффективной профилактике ХНИЗ. В то же время, при планировании и проведении информационно-просветительской работы важно иметь информацию о поведенческих и профессиональных рисках, характерных для конкретного контингента работающих, их представлениях о значимости различных факторов риска для здоровья в повседневной жизни и на рабочем месте [59]. Результаты анализа восприятия станочниками факторов риска здоровью, включенных ВОЗ в перечень глобальных ФР, которые в совокупности являются ведущими причинами смерти во всем мире [164], представлены на рисунке 4.4.1.

Выявлены существенные различия в восприятии значимости поведенческих факторов риска здоровью станочниками разных стажевых групп. Рабочие младшей стажевой группы наиболее значимыми факторами считают: небезопасный секс, употребление алкоголя и низкую физическую активность (ранговые места 1-е, 2-е и 3-е, соответственно).

По мнению станочников старшей стажевой группы, наибольший риск для здоровья, представляют избыточная масса тела и ожирение, повышенный уровень артериального давления (АД) и повышенный уровень холестерина (ранговые места 1-е, 2-е, 3-е, соответственно). При этом, такие поведенческие факторы, как небезопасный секс, курение, потребление алкоголя, представители этой стажевой группы оценили как малозначимые, отнеся их на 6-е – 8-е ранговые места. Интересно отметить, что низкая физическая активность не была принята во внимание при ранжировании факторов риска станочниками старшей стажевой группы.

Важно отметить, что значительное число станочников двух групп проявили обеспокоенность относительно неудовлетворительной экологической ситуации на территории проживания (4-е ранговое место в обеих группах). При этом у станочников разных стажевых групп выявлены существенные различия в восприятии риска для здоровья вредных условий труда: рабочие младшей стажевой группы, в общей совокупности факторов риска, производственные факторы по значимости определили на 5 ранговое место, рабочие старшей стажевой группы – только на 9-е ранговое место (Рисунок 4.4.1).

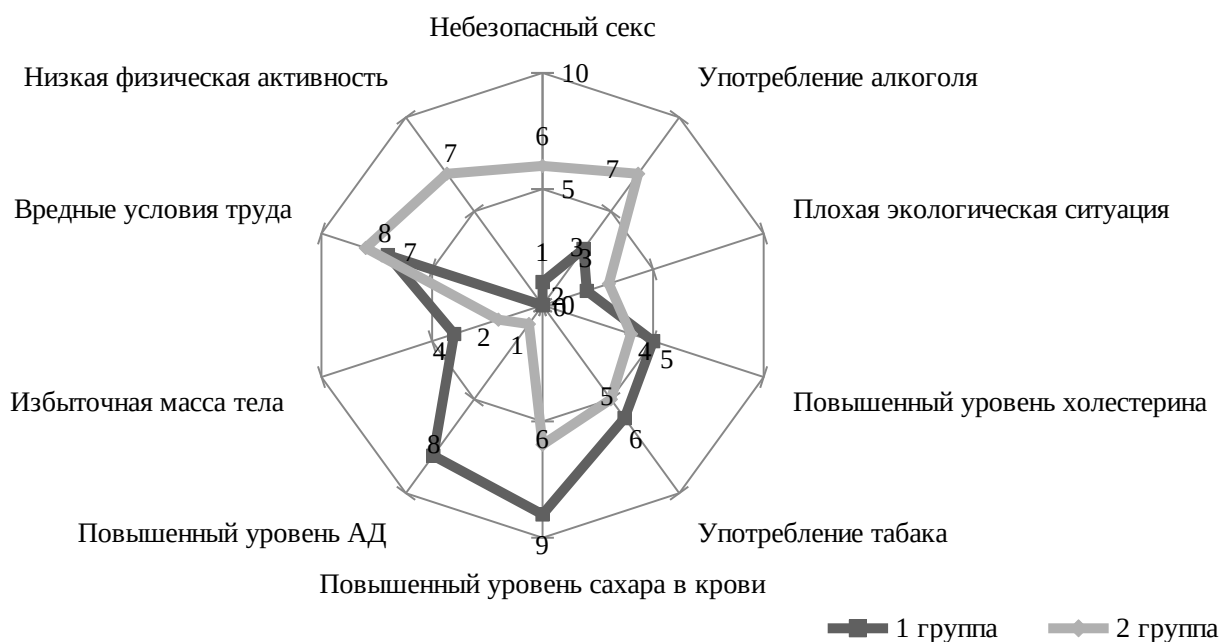


**Рисунок 4.4.1 – Ранжирование восприятия факторов риска здоровью станочниками в зависимости от профессионального стажа**

В группе ИТР анализ ранжирования факторов риска здоровью показал иное распределение приоритетов. В группах ИТР, независимо от стажа, отмечена более высокая озабоченность состоянием окружающей среды на территории проживания (2-е и 3-е ранговые места). Вероятно, такое распределение приоритетов обусловлено следующими обстоятельствами: в течение долгого времени на отдельных промышленных территориях города регистрировалась неблагоприятная экологическая ситуация. Информация об этом активно распространяется через различные СМИ, что оказало влияние на формирование экологического мышления жителей.

Сравнительный анализ восприятия факторов риска здоровью среди работников инженерно-технических служб показал, что для молодых работников также приоритетным фактором является небезопасный секс. В старшей стажевой группе приоритетными факторами риска оказались «повышенный уровень АД», «избыточная масса тела и ожирение», «плохая экологическая ситуация» (1-е, 2-е, 3-е ранговые места, соответственно).

Относительно менее приоритетным у работников этой стажевой группы являются такие факторы риска, как «повышенный уровень холестерина», «употребление табака» и «повышенный уровень сахара в крови» (4-е, 5-е и 6-е ранговые места) (Рисунок 4.4.2).



**Рисунок 4.4.2 – Ранжирование восприятия факторов риска здоровью работниками инженерно-технических служб в зависимости от профессионального стажа**

Таким образом, исследование показало, что у работников со стажем от 1 до 5 лет, независимо от профессиональной принадлежности, наблюдаются незначительные различия в восприятии факторов, связанных с потенциальным риском для здоровья. В старших стажевых группах (профессиональной и



контрольной) имели место более выраженные различия в восприятии факторов риска для здоровья.

Учитывая, что объектом исследования были рабочие производства, характеризующиеся набором определенных производственных факторов, была выполнена оценка восприятия производственных факторов риска (Таблица 4.4.1).

**Таблица 4.4.1 – Ранжирование значимости восприятия производственных факторов риска здоровью станочниками**

№ Факторы риска	Ранговое место	
	стаж 1-5 лет	стаж более 5 лет
1Риск производственного травматизма	4	1
2Производственные канцерогены	6	4
3Вредные частицы, содержащиеся в воздухе рабочей зоны	5	3
4Стрессовые факторы, связанные с дискомфортом на рабочем месте	2	6
5Производственный шум	3	5
6Тяжесть труда	1	2
	$W_{18} - 29 = 0,4;$ $\chi^2 = 13,0$	$W_{30} - 49 = 0,032;$ $\chi^2 = 5,3$

Установлено, что для станочников младшей и старшей стажевых групп, приоритетным фактором риска, связанным с производством, является тяжесть труда (ранговые места 1-е и 2-е, соответственно). Станочники старшей стажевой группы на 1-е ранговое место определили опасность производственного травматизма, на приоритетное 3-е ранговое место – состояние воздуха рабочей зоны. Работники младшей стажевой группы важным фактором считают «производственный шум» (3-е ранговое место), что соответствует объективной оценке уровня шума на рабочем месте (превышение ПДУ шума до 5 – 15 дБ). Рабочие со стажем работы более 5 лет данному фактору риска придают меньшее значение (5 ранговое место), не воспринимая его как приоритетный.

Также рабочие младшей стажевой группы, в качестве значимых производственных факторов риска, назвали наличие стрессовых ситуаций в

процессе профессиональной деятельности (2-е ранговое место), станочники со стажем >5 лет воспринимают этот фактор как менее значимый (6-е ранговое место). Эти различия в восприятии производственных факторов риска можно объяснить тем, что в процессе трудовой деятельности сформировались профессиональные навыки и умения, произошла адаптация к условиям, характеру и организации трудового процесса.

При разработке профилактических мероприятий на производстве важно учитывать степень согласованности мнений работников при оценке производственных факторов риска здоровью. Значение коэффициента конкордации (0,4, критерий  $\chi^2=13,0$ ) свидетельствует о согласованности мнений станочников младшей стажевой группы в оценке производственных факторов (при 5% уровне значимости  $\alpha=0,05$  и числе степеней свободы  $k-1$  табличное значение  $\chi^2$  составляет 12,6); аналогичные расчёты для работников старшей стажевой группы показали отсутствие согласованности мнений при оценке значимости производственных факторов риска (значение коэффициента конкордации  $W_{30} - 49=0,032$ ; значение критерия  $\chi^2=5,3$ ).

Таким образом, определена высокая распространённость поведенческих факторов риска для здоровья, среди которых приоритетными являются: «нарушение полноценности питания», «вредные привычки», «низкая медицинская активность», распространённость которых возрастает в динамике стажа работы. Установлены различия в восприятии поведенческих и производственных факторов риска для здоровья станочниками разных стажевых групп. Высокая распространённость поведенческих факторов риска и низкая степень приверженности здоровому образу жизни и самосохранительному поведению определяют повышенный риск развития хронических неинфекционных заболеваний у станочников двух стажевых групп [17, 60].

Оценка значимости производственных факторов риска станочниками, независимо от стажа, достаточно объективно отражает условия труда на данном производстве, где фактор тяжести трудового процесса и производственный шум, являются определяющими при формировании условий труда. Вместе с тем

значительная часть станочников в процессе работы не всегда соблюдает правила безопасности – не использует средства индивидуальной защиты, что свидетельствует о низком уровне самосохранительного поведения не только в повседневной жизни, но и на рабочем месте.

Различия в образе жизни, информированности, восприятии поведенческих и профессиональных факторов риска здоровью работниками предприятия, обосновывают необходимость дифференцированного подхода при разработке и внедрении информационно-просветительских программ профилактики рискованных моделей жизнедеятельности с учетом возраста, стажа, условий труда работников.

## ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДОРОВЬЯ СТАНОЧНИКОВ, ЗАНЯТЫХ МЕТАЛЛООБРАБОТКОЙ, ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ТРУДА

### 5.1. Субъективная оценка станочниками собственного здоровья

При исследовании здоровья работающего населения важным показателем является самооценка здоровья. Выполнен анализ распространённости различных вариантов субъективной оценки собственного здоровья станочниками и распространённости жалоб на боли и нарушения со стороны различных органов и систем (Таблица 5.1).

В ходе исследования установлены выраженные различия в самооценке здоровья станочниками с разным стажем работы. Более высокая оценка собственного здоровья характерна для рабочих младшего возраста: оценку здоровью «очень хорошее» дали  $13,8 \pm 4,3\%$  станочников младшей стажевой группы (в сравнении  $3,0 \pm 2,2\%$  работников старшей стажевой группы;  $p < 0,05$ ); оценку здоровью «хорошее» дали  $55,4 \pm 6,2\%$  и  $30,3 \pm 5,9\%$  станочников двух стажевых групп соответственно ( $p < 0,01$ ). Значительно большее число стажированных станочников оценили свое здоровье как «плохое»:  $18,2 \pm 4,9\%$  (в сравнении  $3,1 \pm 2,1\%$ ;  $p < 0,01$ ).

Установлена значительно более высокая распространённость жалоб среди станочников старшей стажевой группы ( $p < 0,05-0,001$ ). Первое ранговое место в структуре жалоб станочников двух групп наблюдения принадлежит жалобам на выраженное утомление, развивающееся к концу смены ( $32,8 \pm 5,8\%$  и  $78,3 \pm 5,3\%$ ;  $p < 0,05$ ). Высокая распространённость и приоритетное место в структуре жалоб (2-е ранговое место) в группах станочников, независимо от стажа, имели жалобы на боли в поясничной области  $15,4 \pm 4,4\%$  и  $45,5 \pm 6,4\%$  ( $p < 0,001$ ). Среди станочников старшей стажевой группы также установлена более высокая распространённость жалоб (2-ое ранговое место) на ухудшение зрения ( $45,5 \pm 6,5\%$ , против  $7,7 \pm 3,3\%$ ;  $p < 0,001$ ).

**Таблица 5.1 - Распространённость различных вариантов субъективной оценки уровня здоровья и жалоб среди станочников ( $M \pm SE$ ), %**

Показатели	Станочники	
	стаж 1-5 лет	стаж >5 лет
1. Оценка собственного здоровья		
1.1. Очень хорошее	13,8±4,3	3,0±2,2*
1.2. Хорошее	55,4±6,2	30,3±5,9**
1.3. Скорее плохое	27,7±5,5	48,5±6,4*
1.4. Плохое	3,1±2,1	18,2±4,9***
2. Распространённость жалоб		
2.1. Головные боли	7,7±3,3	27,3±5,7**
2.2. Головокружение	4,6±2,5	30,3±5,9***
2.3. Боли в области сердца	3,1±2,1	30,3±5,9***
2.4. Повышенное АД	0	30,3±5,9
2.5. Ухудшение зрения	7,7±3,3	45,5±6,4***
2.6. Ухудшение слуха	1,5±1,5	12,1±4,2*
2.7. Боли в области поясницы	15,4±4,4	45,5±6,4***
2.8. Боли в суставах	7,7±3,3	39,4±6,3***
2.9. Боли в животе	1,5±1,5	9,1±3,7*
2.10. Шум или звон в ушах	1,5±1,5	21,2±5,3***
3. Возникает боль в груди, когда идёт в гору или при быстрой ходьбе	2,9±2,0	16,7±4,8*
4. Возникает боль в груди, при обычной ходьбе по ровному месту	0	3,3±1,8
5. Выраженное утомление к концу рабочей смены	32,8±5,8	78,3±5,3*

Примечание: \* - достоверность различий  $p \leq 0,05$ , \*\* - достоверность различий  $p \leq 0,01$ , \*\*\* - достоверность различий  $p \leq 0,001$

Высокая распространённость (3 ранговое место) в группе станочников старшего возраста характерна для жалоб на боли в суставах (39,4±6,3%), среди станочников младшего возраста такие жалобы встречались в 5,9 раза реже ( $p < 0,001$ ). В старшей стажевой группе станочников выявлена более высокая распространённость жалоб на головную боль, головокружение, повышенное артериальное давление, боли в области сердца (27,3±5,7% – 30,3±5,9% в сравнении 1,5±1,5% – 7,7±3,3%;  $p < 0,01-0,001$ ). Станочники старшей стажевой группы чаще предъявляли жалобы на появление болей в груди при быстрой ходьбе или подъёме в гору (16,7±4,8%;  $p < 0,5$ ), в 3,3±1,8% случаев жаловались на возникновение болей в груди даже при ходьбе по ровному месту.

Таким образом, с увеличением стажа станочников статистически значимо ухудшалась самооценка здоровья, увеличивалась распространённость жалоб,

приоритетными среди которых, являются жалобы со стороны КМС, ухудшение зрения, выраженное утомление к концу смены, что объективно отражает более высокую распространённость функциональных нарушений и заболеваний у работников старшей стажевой группы.

## **5.2. Характеристика скелетно-мышечных болей и дискомфорта в различных отделах опорно-двигательного аппарата у станочников, как показатель профессионального риска**

Результаты исследований условий и организации труда работников станочных профессий, занятых металлообработкой, показали, что выполнение производственных операций станочниками связано с работой в положении «стоя» 61-82% времени смены, частыми наклонами и поворотами туловища, поднятием и перемещением тяжестей. Данные из литературных источников свидетельствуют, что именно эти факторы выступают в качестве факторов риска развития функциональных нарушений и заболеваний костно-мышечной системы [31, 38, 57, 63].

Наиболее ранние и облигатные признаки нарушений со стороны ОДА проявляются в виде неспецифических скелетно-мышечных болей, которые свидетельствуют о функциональных и морфологических изменениях в костно-мышечной системе [4, 20, 31]. В большинстве случаев связь между заболеваниями костно-мышечной системы и профессией устанавливается лишь на поздних стадиях, когда появляются выраженные клинические симптомы с формированием стойкой потери трудоспособности [92]. Поэтому обнаружение ранних и облигатных признаков таких нарушений помогает сохранить трудоспособность и определяет актуальность изучения распространённости и характера скелетно-мышечных болей у данного контингента работающих.

## 5.2.1 Сравнительный анализ распространённости и характера болей в различных отделах опорно-двигательного аппарата станочников в связи со стажем работы

Результаты сравнительного анализа распространённости и характера жалоб на СМБ разной локализации в группах сравнения в зависимости от стажа работы представлены в таблице 5.2.1.1.

**Таблица 5.2.1.1 – Распространённость скелетно-мышечных болей у станочников в зависимости от стажа работы (M±SE), %**

Характеристика болей	Станочники		ИТР		p
	стаж 1-5 лет	стаж > 5 лет	стаж 1-5 лет	стаж > 5 лет	
1	2	3	4	5	
Жалобы на скелетно-мышечные боли в течение 6 месяцев	24,6±5,3	70,0±5,9	14,5±4,5	22,0±5,8	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> ≥0,05; P <sup>2-4</sup> ≥0,05; P <sup>3-5</sup> <0,01
Жалобы на скелетно-мышечные боли в течение 7 дней	6,1±2,9	33,3±6,1	5,4±3,0	10,0±4,2	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> ≥0,05; P <sup>2-4</sup> ≥0,05; P <sup>3-5</sup> <0,001
Локализация боли					
Верхняя часть спины (шея)	23,1±5,2	70,0±5,9	9,1±4,5	22,0±5,8	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> ≥0,05; P <sup>2-4</sup> ≥0,05; P <sup>3-5</sup> <0,001
Поясничная область	18,5±4,8	66,7±6,0	5,4±3,0	14,0±4,9	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> ≥0,05; P <sup>2-4</sup> <0,05; P <sup>3-5</sup> <0,001
Боли в плечах (плечевой пояс)	13,8±4,2	45,0±6,4	7,3±3,5	12,0±4,5	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> ≥0,05; P <sup>2-4</sup> ≥0,05; P <sup>3-5</sup> <0,001
Ограничение деятельности (снижение работоспособности, снижение активности проведения досуга) обусловленные болью					
Испытывали ограничение деятельности в течение 6 месяцев	13,8±4,3	41,7±6,3	5,4±3,0	20,0±5,5	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> <0,05; P <sup>2-4</sup> ≥0,05; P <sup>3-5</sup> <0,001
Испытывали ограничение деятельности в течение 7 дней	0	4,9±1,7	0	4,0±2,7	P <sup>3-5</sup> >0,05
Связь болей с работой					
Возникает во время работы	12,3±4,0	48,5±6,4	9,1±3,7	28,6±6,3	P <sup>2-3</sup> <0,001; P <sup>4-5</sup> <0,01; P <sup>2-4</sup> >0,05; P <sup>3-5</sup> <0,05

Результаты исследования свидетельствуют, что в профессиональных группах станочников, независимо от стажа работы, наблюдается более высокая распространённость жалоб на СМБ в сравнении с контрольными группами. Так,  $24,6 \pm 5,3\%$  станочников младшей и  $70,0 \pm 5,9\%$  станочников старшей стажевых групп в течение последних 6 месяцев предъявляли подобные жалобы, в то время, как в контрольной группе они регистрировались в 1,7 и 3,2 раза реже, соответственно ( $p < 0,01 - 0,001$ ). В течение последних 7 дней также наблюдалась более высокая распространённость жалоб на СМБ среди станочников старшей профессиональной группы:  $33,3 \pm 6,1\%$ , по сравнению с контролем  $10,0 \pm 4,2\%$  ( $p \leq 0,01$ ).

Исследования показали, что с увеличением стажа работы наблюдается более выраженный рост распространённости жалоб на боли и дискомфорт в различных отделах ОДС в сравнении с ИТР: более выраженное увеличение распространённости таких жалоб, регистрируемых на протяжении 6 месяцев в профессиональных группах станочников ( $24,6 \pm 5,3\% \rightarrow 70,0 \pm 5,9\%$ ;  $p < 0,001$ ), в контрольных группах в динамике стажа распространённость жалоб возрастала незначительно ( $p > 0,05$ ). В группах станочников также отмечена выраженная неблагоприятная динамика распространённости жалоб, регистрируемых в течение 7 дней:  $6,1 \pm 2,9\% \rightarrow 33,3 \pm 6,1\%$  ( $p < 0,001$ ).

Выявлены различия в распространённости СМБ разной локализации у работников групп сравнения. В группах станочников двух стажевых групп, в сравнении с работниками инженерно-технической службы чаще регистрировались жалобы на боли в шейном отделе позвоночника:  $23,1 \pm 5,2\%$  при стаже работе 1-5 лет (в сравнении  $9,1 \pm 4,3\%$ );  $70,0 \pm 3,6\%$  при стаже более 5 лет (в сравнении  $22,3 \pm 5,8\%$ ), ( $p \leq 0,05 - 0,001$ ). Жалобы на боли в поясничной области также значительно чаще отмечали станочники в сравнении с контрольной группой: при стаже 1-5 лет в  $18,5 \pm 4,8\%$  случаев (в сравнении  $5,4 \pm 3,0\%$ ); при стаже 6-10 лет в  $66,7 \pm 6,0\%$  случаев (в сравнении  $14,0 \pm 4,9\%$ ), ( $p < 0,05 - 0,001$ ). Станочники старшей стажевой группы чаще жаловались на боли в плечах и плечевом поясе:  $45,0 \pm 6,4\%$  (в сравнении  $12,0 \pm 4,5\%$ ) ( $p \leq 0,001$ ).



С увеличением стажа работы станочников отмечена неблагоприятная динамика распространенности СМБ, независимо от их локализации: в шейном отделе позвоночника ( $23,1 \pm 5,2\% \rightarrow 70,0 \pm 3,6\%$ ), поясничном ( $18,5 \pm 4,8\% \rightarrow 66,7 \pm 6,0\%$ ), плечах и плечевом поясе ( $13,8 \pm 4,2\% \rightarrow 45,0 \pm 6,4\%$ ), ( $p < 0,001-0,001$ ).

Связь между возникновением болей и работой (возникновение болей во время работы), более характерна для станочников старшей стажевой группы:  $48,5 \pm 6,4\%$ , в сравнении с  $12,3 \pm 4,0\%$  ( $p \leq 0,001$ ). Такая же тенденция наблюдается среди работников контрольных групп, но менее выраженная:  $28,6 \pm 6,3\%$ , в сравнении с  $9,1 \pm 3,8\%$  ( $p \leq 0,01$ ). Кроме того, с увеличением стажа работы наблюдается более выраженное увеличение доли станочников (в 3,9 раза;  $p \leq 0,001$ ), указавших на связь появления болей с работой, в сравнении с работниками контрольной группы (в 3,1 раза;  $p \leq 0,05$ ).

Выявлены достоверные различия в распространённости СМБ разной интенсивности в группах сравнения и в зависимости от стажа работы (Таблица 5.2.1.2). Большинство работников основной и контрольной групп дали характеристику интенсивности боли - «лёгкая» ( $23,1 \pm 5,2\%$ , в сравнении  $13,6 \pm 4,5\%$ ;  $p \geq 0,05$ ;  $45,5 \pm 6,4\%$  в сравнении  $28,6 \pm 6,3\%$ ;  $p \leq 0,01$ ).

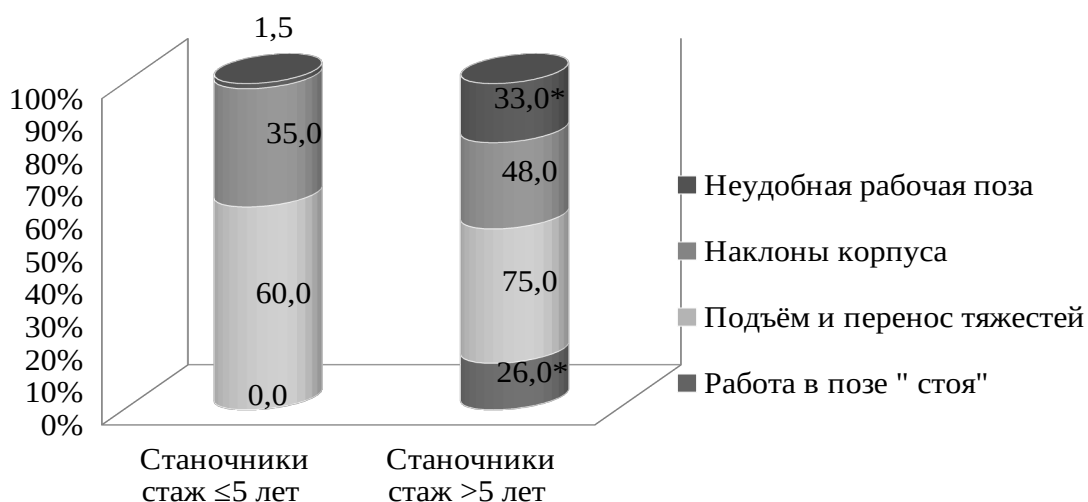
**Таблица 5.2.1.2 Характеристика интенсивности скелетно-мышечных болей у станочников в связи со стажем работы ( $M \pm SE$ ), %**

Характеристика болей	Станочники		ИТР		p
	стаж 1-5 лет	стаж 6-10 лет	стаж 1-5 лет	стаж 6-10 лет	
1	2	3	4	5	
Интенсивность боли					
Лёгкая	$23,1 \pm 5,2$	$45,5 \pm 6,4$	$13,6 \pm 4,5$	$28,6 \pm 6,3$	$P^{2-3} \leq 0,01$ ; $P^{4-5} \leq 0,05$ ; $P^{2-4} \geq 0,05$ ; $P^{3-5} \leq 0,01$
Умеренная	$1,5 \pm 1,4$	$18,2 \pm 4,8$	0	$7,1 \pm 3,6$	$P^{2-3} \leq 0,01$ ; $P^{4-5} \leq 0,05$ ; $P^{2-4} \geq 0,05$
Выраженная	0	$8,7 \pm 3,6$	0	0	$P^{2-3} \leq 0,05$ ; $P^{3-5} \leq 0,05$

Установлено значительное увеличение распространённости «умеренных» болей с увеличением рабочего стажа в группе станочников ( $1,5 \pm 1,4$

% →  $18,2 \pm 4,8\%$ ; ( $p < 0,001$ ). Жалобы на выраженный характер боли предъявляли только станочники со стажем работы более 5 лет ( $8,7 \pm 3,6\%$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Выявлено, что ограничения профессиональной деятельности, обусловленные болевыми ощущениями, чаще наблюдались у станочников со стажем работы более 5 лет:  $41,7 \pm 6,3\%$ , в сравнении с  $13,8 \pm 4,3\%$  ( $p \leq 0,001$ ). Работники контрольных групп испытывали значительно реже ограничения: в  $5,4 \pm 3,0\%$  и  $20,0 \pm 5,5\%$  случаев (соответственно;  $p \leq 0,05$ ). В качестве причин, вызывающих функциональные нарушения (ограничения при выполнении трудовых операций), большинство станочников, независимо от стажа, указали на подъем и перемещение тяжестей и наклоны корпуса (Рисунок 5.2.1).



**Рисунок 5.2.1 – Причины, обуславливающие ограничения при выполнении производственных операций**

### **5.2.2. Оценка причинно-следственных связей скелетно-мышечных болей разной локализации у работников станочных профессий с производственными факторами**

Результаты анализа связи СМБ у станочников с наиболее значимыми факторами, определяющими тяжесть труда (масса поднимаемого и перемещаемого груза, наклоны корпуса, рабочая поза) приведены в таблице 5.2.2.1. Значения коэффициента сопряженности Пирсона, указывают на «относительно выраженную» связь возникновения СМБ разной локализации с

фактором «масса поднимаемого и перемещаемого груза» в профессиональных группах станочников независимо от стажа (0,56 и 0,48).

Исследования показали, что фактор «наклоны корпуса» в процессе трудовой деятельности имеет более сильную связь («относительно выраженная») с появлением СМБ у станочников со стажем более 5 лет, по сравнению с малостажированными работниками, у которых связь оценивается как «средняя».

В группах станочников, независимо от стажа, связь возникновения СМБ с фактором «рабочая поза» характеризуется как «несущественная» и «слабая».

**Таблица 5.2.2.1 – Статистическая оценка причинно-следственных связей скелетно-мышечных болей с факторами, определяющими тяжесть труда станочников**

Показатели тяжести трудового процесса	Стаж	Коэффициент сопряжённости Пирсона	Сила связи
Масса поднимаемого и перемещаемого груза	≤ 5 лет	0,56	Относительно выраженная
	> 5 лет	0,48	Относительно выраженная
Наклоны корпуса	≤ 5 лет	0,38	Средняя
	> 5 лет	0,44	Относительно выраженная
Рабочая поза	≤ 5 лет	0,07	Несущественная
	> 5 лет	0,14	Слабая

Расчёт относительного риска и этиологической доли вклада производственных факторов в развитии СМБ определили среднюю степень профессиональной обусловленности СМБ у станочников младшей стажевой группы, очень высокую степень производственной обусловленности в группе стажированных станочников (RR=1,8; EF=44,4 % при стаже ≤ 5 лет; RR=4,8; EF=79,2% при стаже >5 лет) (Таблица 5.2.2.2). Очень высокая степень профессиональной обусловленности характеризует СМБ с локализацией в поясничной области, независимо от стажа станочников (RR=3,8 – 4,7; EF=73,7 – 78,7%) и боли с локализацией в шейном отделе позвоночника в старшей стажевой группе станочников.

Высокий риск развития ограничений при выполнении производственных операций имеет место у станочников со стажем менее 5 лет.

**Таблица 5.2.2.2 – Относительный риск и этиологическая доля вклада производственных факторов в развитие нарушений со стороны костно-мышечной у станочников в связи со стажем работы**

<b>Жалобы и дискомфорт со стороны опорно-двигательного аппарата</b>	<b>Стаж</b>	<b>Относительный риск (RR)</b>	<b>Этиологическая доля (EF), %</b>	<b>Доверительный интервал (CI)</b>	<b>Степень профессиональной обусловленности</b>
Жалобы на скелетно-мышечные боли	≤ 5 лет	1,8	44,4	0,94-3,12	Средняя
	> 5 лет	4,8	79,2	2,15-4,7	Очень высокая
Боли с локализацией в шейном отделе позвоночника	≤ 5 лет	2,5	60,0	1,24-3,12	Высокая
	> 5 лет	3,2	68,7	2,15-4,7	Очень высокая
Боли с локализацией в поясничной области	≤ 5 лет	3,8	73,7	1,47-9,78	Очень высокая
	> 5 лет	4,7	78,7	2,88-7,9	Очень высокая
Боли с локализацией в плечевом поясе, руках	≤ 5 лет	1,85	45,9	0,77-4,46	Средняя
	> 5 лет	3,8	73,7	2,11-6,65	Очень высокая
Ограничение профессиональной деятельности	≤ 5 лет	2,8	64,3	1,05-7,48	Высокая
	> 5 лет	2,1	52,4	1,33-3,32	Средняя

Примечание – связь между нарушениями здоровья и экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса считается установленной, при нижней границе CI выше 1

Таким образом, в результате исследования получены свидетельства высокой распространённости и производственной обусловленности нарушений со стороны ОДА у станочников, ранними и облигатными признаками которых являются скелетно-мышечные боли:

- более высокая распространённость жалоб на СМБ и ограничения движений в поясничном отделе позвоночника у работников профессиональных групп в сравнении с контролем, независимо от стажа работы;

- увеличение распространённости и выраженности болевого синдрома, степени ограничений объёмов движений у станочников с увеличением стажа работы, при отсутствии такой динамики в контрольных группах;

- более высокая распространённость болей большей интенсивности («умеренной», «выраженной») в профессиональных группах в сравнении с контролем;

- более частые жалобы на возникновение болей при выполнении работы или сразу после неё со стороны работников профессиональных групп.

Наиболее значимыми факторами, способствующими развитию СМБ в процессе трудовой деятельности, являются масса поднимаемого и перемещаемого груза и наклоны туловища.

Наиболее высокая профессиональная обусловленность нарушений со стороны ОДА у станочников имеет место в шейном и поясничном отделах позвоночника (высокой и очень высокой степени).

Следовательно, комплекс неблагоприятных производственных факторов, сопровождающий процесс металлообработки, способствует развитию дегенеративно-дистрофических изменений в различных отделах позвоночника и является основной причиной болевого синдрома у станочников, приводит к ограничению выполнения профессиональных обязанностей, снижению качества жизни и является фактором риска потери трудоспособности.

Результаты проведённого исследования подтверждают, что важной составляющей программы профилактических мероприятий на предприятии,

должны быть мероприятия технического характера, направленные на уменьшение физических нагрузок, внедрение малой механизации и автоматизации трудового процесса, рационализация режимов труда и отдыха. Также необходимы разработка и внедрение восстановительно-профилактических и оздоровительных мероприятий, осуществляемых в режиме рабочего дня и повышающих эффективность внутрисменного отдыха (физические упражнения, самомассаж, релаксация, пассивный отдых).

### **5.3. Состояние органа зрения станочников во взаимосвязи с условиями труда**

Характер труда станочников (обработка мелких деталей, визуальный контроль качества обработки, размеров обрабатываемых деталей, использование оптических приборов, чертёжной документации) определяет высокую профессиональную значимость органа зрения. В соответствии с Приказом Минздрава России от 28.01.2021 №29н (МЗ МП РФ «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии») к органу зрения станочников предъявляются требования, гарантирующие отсутствие органических и функциональных изменений, которые контролируются у лиц, поступающих на работу и работающих в условиях воздействия вредных, опасных веществ и производственных факторов».

#### **5.3.1. Результаты офтальмологического обследования станочников**

На рабочих местах работников станочных профессий присутствует комплекс производственных факторов, значительная часть которых является факторами риска развития патологии органа зрения. Исследование условий труда станочников показало, что для металлообработки свойственен большой объём абразивных операций, сопровождающихся пылеобразованием, появлением

химических веществ раздражающего действия [32, 88], воздействие локальной и общей вибрации на работающих, что вызывает появление частых жалоб со стороны органа зрения [10], формирует риски развития заболеваний органа зрения, наиболее частым проявлением которых, является синдром сухого глаза [2, 61, 102]. Металлическая стружка, образующаяся при резке металла, может вызывать травматические повреждения глаза [2, 6, 125, 157, 166].

Присутствие в воздухе рабочей зоны пыли, в части проб превышающей ПДК, триоксида диЖелеза, обладающего раздражающим действием, может вызывать повреждение слизистых оболочек (глаза, начальных отделов пищеварительного тракта, респираторных органов) [21]. Эти обстоятельства определили актуальность изучения состояния органа зрения, оценки профессионального риска формирования офтальмопатологии у станочников.

Методом анкетирования была получена информация о распространённости и характере жалоб со стороны органа зрения, предъявляемых станочниками, которые верифицировалась в ходе медицинского осмотра (Таблица 5.3.1.1).

**Таблица 5.3.1.1 – Распространённость и характеристика жалоб со стороны органа зрения станочников в связи со стажем работы ( $M \pm SE$ ), %**

Жалобы	Станочники		ИТР		P
	Стаж 1-5 лет	Стаж более 5 лет	Стаж 1-5 лет	Стаж более 5 лет	
1	2	3	4	5	6
Жалобы со стороны органа зрения	81,5±4,8	91,7±3,4	56,6±6,8	70,0 ±6,4	81,5±4,8
Характеристика жалоб:					
– ощущение жжения и рези в глазу	0	10,6±3,9*	1,9±1,8	8,0±3,8	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05
– ощущение «песок в глазах»	40,0±6,1	25,0±5,5	15,1±4,9	24,0±6,0	P <sub>2-4</sub> <0,01 P <sub>3-5</sub> >0,05
– ощущение «засоренность глаз»	33,8±5,8	50,0±6,4	18,9±5,3	30,0±5,6	P <sub>2-4</sub> <0,01 P <sub>3-5</sub> <0,01
– слезотечение	20,0±5,1	3,0±2,1	10,0±4,2	1,9±1,8	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05



## Продолжение таблицы 5.3.1.1

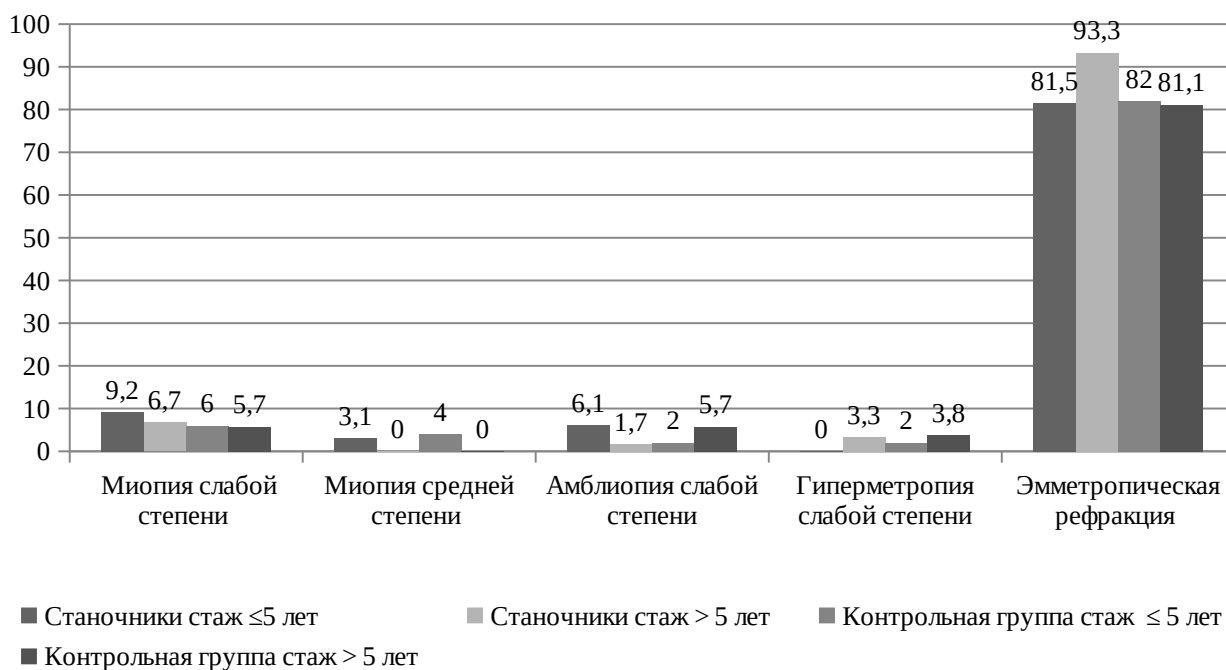
Жалобы	Станочники		ИТР		P
	Стаж 1-5 лет	Стаж более 5 лет	Стаж 1-5 лет	Стаж более 5 лет	
1	2	3	4	5	6
– покраснение глаз	9,2±3,5	26,7±5,7*	5,6±3,1	22,0±4,5	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05
– ухудшение зрения	7,7±3,3	45,5±6,4***	9,4±4,0	35,0±7,0**	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05
Частота появления жалоб:					
– каждый день	0	25,0±5,5***	0	10,0±4,2*	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> <0,05
– несколько раз в неделю	7,7±3,3	65,0±6,1***	1,9±1,8	22,0±5,8	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> <0,01
– каждую неделю	32,3±5,8	10,0±3,7***	16,9±5,1	28,0±6,3	P <sub>2-4</sub> <0,05 P <sub>3-5</sub> <0,05
– несколько раз в месяц	60,0±6,1***	0	81,1±5,3	40,0±6,9***	P <sub>2-4</sub> <0,01 P <sub>3-5</sub> <0,001
В течение рабочего дня жалобы чаще возникают:					
– периодически в течение дня	7,7±3,3*	20,0±5,2	0	24,0±6,0***	P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05
– к концу рабочего дня	75,4±5,3	78,2±5,3	56,6±6,8	66,0±6,6	P <sub>2-4</sub> <0,05 P <sub>3-5</sub> >0,05

Результаты обследования показали, что станочники, независимо от стажа работы, в целом предъявляли значительно большее число различные жалоб со стороны органа зрения, чем работники контрольных групп (81,5±4,8% и 91,7±3,4%, в сравнении 56,6±6,8% и 70,0±6,4%;  $p<0,01-0,01$ ). Характер предъявляемых жалоб (сухость в глазах, ощущение «песка в глазах», покраснение глаз, слезотечение) отражает раздражение передних отделов глаза. В группах сравнения распространённость таких жалоб имела место в 1,4 – 2,1 раза реже ( $p<0,01-0,01$ ). Значительно большее число разнообразных жалоб предъявляли станочников старшей стажевой группы: на рези в глазах (10,6±3,9%;  $p<0,05$ ), покраснение глаз (26,7±5,7%;  $p<0,05$ ), «засоренность глаз» (50,0±6,4%). При этом отмечена более низкая распространённость жалоб на слезотечение в группе стажированных станочников (3,0±2,1%, в сравнении с 20,0±5,1%;  $p<0,01$ ). Эти данные свидетельствуют, что у станочников с большим стажем работы уже сформировались более выраженные изменения органа зрения, а именно: снижение рефлекторного слезотечения и развитие дефицита слезопродукции [22].

Исследования показали разную частоту предъявляемых жалоб: распространённость частых жалоб («каждый день» и «несколько раз в неделю») более характерна для станочников в сравнении с работниками контрольных групп ( $p < 0,05$ ). С увеличением стажа работы в группах станочников наблюдается возрастание распространённости «частых жалоб» («каждый день» с 0% до  $25,0 \pm 5,5\%$ ; «несколько раз в неделю» с  $7,7 \pm 3,3\%$  до  $65,0 \pm 6,1\%$ ;  $p < 0,001$ ). Жалобы с частотой «каждую неделю» и «несколько раз в месяц» более характерны для станочников со стажем работы менее 5 лет ( $p < 0,001$ ).

Большинство работников групп сравнения, независимо от стажа работы, отметили, что жалобы со стороны органа зрения их беспокоят преимущественно в конце рабочей смены:  $56,6 \pm 6,8\%$  –  $78,2 \pm 5,3\%$ . Распространённость жалоб, возникающих к концу смены, была значимо выше в группах станочников со стажем до 5 лет в сравнении с контрольной группой ( $75,4 \pm 5,3\%$ , в сравнении  $56,6 \pm 6,8\%$ ;  $p < 0,05$ ). Жалобы с частотой «периодически в течение дня» более характерны для станочников со стажем более 5 лет ( $20,0 \pm 5,2\%$ , в сравнении  $7,7 \pm 3,3\%$ ;  $p < 0,05$ ).

Результаты исследования остроты зрения и объективное измерение рефракции (визометрия, рефрактометрия) у станочников двух стажевых групп, показали следующее: выявлена миопия слабой степени в  $9,2 \pm 3,5\%$  и  $6,7 \pm 3,2\%$  случаев, амблиопия слабой степени в  $6,1 \pm 2,9\%$  и  $1,7 \pm 1,6\%$  случаев (соответственно;  $p \geq 0,05$ ) (Рисунок 5.3.1.1). Миопия средней степени в  $3,1 \pm 2,1\%$  случаев регистрировалась в младшей стажевой группе, гиперметропия слабой степени в  $3,3 \pm 2,3\%$  случаев – в старшей стажевой группе. Распространённость выявленных изменений была сопоставима в группах станочников с разным стажем работы и в группах сравнения. Острота зрения у станочников с аномалиями рефракции корригировалась до 0,9-1,0, у  $6,0 \pm 3,3\%$  –  $10,0 \pm 4,1\%$ , у работников контрольных групп (соответственно, первой и второй стажевых групп), в анамнезе - лазерная коррекция зрения.



**Рисунок 5.3.1.1 – Результаты исследования остроты зрения у станочников, %**

По данным тонометрии по Маклакову не было выявлено значительных отклонений от допустимых значений внутриглазного давления (от 17 до 26 мм рт.ст.) как у станочников двух стажевых групп, так и в группах сравнения.

При помощи биомикроскопии выполнен осмотр придаточного аппарата, переднего отрезка, оптических сред глаза и заднего отрезка глаза, включая угол передней камеры, центральную область сетчатки, а также её экваториальные и периферические отделы. Распространённость офтальмопатологии, а именно заболеваний переднего отрезка глаза, среди станочников металлозаготовительного цеха и работников контрольных групп представлена в таблице 5.3.1.2.

Установлены выраженные различия в распространённости заболеваний переднего отрезка глаза у станочников и работников контрольных групп предприятия. Так, в ходе обследования у станочников выявлена более высокая распространённость синдрома «сухого глаза» (ССГ): у станочников младшей стажевой группы в  $90,8 \pm 3,5\%$  случаев, в старшей стажевой группе в  $97,5 \pm 2,0\%$  случаев, лёгкой и средней степени выраженности. В контрольных группах ССГ был диагностирован у значительно меньшего числа работников: у  $78,0 \pm 5,6\%$  в

**Таблица 5.3.1.2 – Состояние придаточного аппарата и оптических сред глаза станочников и инженерно-технических работников в зависимости от стажа работы (M±SE), %**

Заболевания	Станочники		ИТР		P <sub>2-3</sub>	P <sub>4-5</sub>	P <sub>2-4</sub>	P <sub>3-5</sub>
	стаж ≤ 5 лет	стаж > 5 лет	стаж ≤ 5 лет	стаж > 5 лет				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Синдром сухого глаза	90,8±3,5	97,5±2,0	78,0±5,8	84,9±4,9	P≥0,05	P≥0,05	P≤0,05	P≤0,05
Хронический блефароконъюнктивит	72,3±5,5	87,5±4,2	22,0±5,8	33,9±6,5	P≤0,05	P≥0,05	P≤0,001	P≤0,001
Начальная катаракта	3,1±2,1	15,0±4,6	8,0±3,8	20,7±5,5	P≤0,05	P≤0,05	P≥0,05	P≥0,05
Центральная хориоретинальная дистрофия	1,5±1,5	10,0±4,3	4,0±2,7	13,2±4,5	P≤0,05	P≥0,05	P≥0,05	P≥0,05
Ангиопатия сетчатки	–	13,3±4,3	–	11,3±4,3	P≤0,01	P≤0,01	P≥0,05	P≥0,05
Периферическая витреохориоретинальная дистрофия	3,1±2,1	8,3±3,5	4,0±2,7	11,3±4,3	P≥0,05	P≥0,05	P≥0,05	P≥0,05
Стойкое помутнение роговицы	18,5±4,8	24,2±5,5	1,9±1,8	3,8±2,7	P≥0,05	P≥0,05	P≤0,01	P≤0,01

группах со стажем 1-5 лет; у  $84,9 \pm 4,9\%$  со стажем более 5 лет ( $p \leq 0,05 - 0,05$ ). Было установлено, что с увеличением стажа работы у станочников возрастает распространённость ССГ с  $90,8\%$  до  $97,5\%$  ( $p \geq 0,05$ ). ССГ является результатом функциональной недостаточности прероговничного слоя, которая может развиваться при воздействием пыли [22, 128]. Следует отметить, что в нашем исследовании также была выявлена достаточно высокая распространение ССГ среди работников контрольных групп. Работа ИТР, как правило, сопряжена с продолжительной работой за компьютером, систематическим воздействием на орган зрения кондиционированного воздуха, электромагнитных излучений от офисной аппаратуры, что приводит к снижению частоты мигания и возникновению транзиторных нарушений стабильности слёзной пленки, что и является основной причиной развития ССГ [22]. Возможно, высокая распространённость ССГ в контрольной группе, объясняется климатическими особенностями г. Волгограда: сухой воздух, низкая относительная влажность воздуха в летний период 25–30% и значительная запылённость воздушной среды [51]; так как доказано, что климатические условия с высокими показателями среднегодовой температуры, большим количеством солнечных дней, являются факторами риска развития ССГ [3].

В сравнении с работниками контрольной группы, в профессиональных группах станочников наблюдается более высокая распространённость хронического блефароконъюнктивита, независимо от стажа работы: в младшей стажевой группе  $72,3 \pm 5,5\%$ , в сравнении  $22,0 \pm 5,8\%$  ( $p \leq 0,001$ ); в старшей стажевой группе  $87,5 \pm 4,2\%$ , в сравнении  $33,9 \pm 6,5\%$  ( $p \leq 0,001$ ). Анализ частоты развития блефароконъюнктивита у обследованных лиц в зависимости от их трудового стажа показал значимое увеличение распространённости хронического блефароконъюнктивита у станочников в динамике стажа работы в профессии ( $72,3 \pm 5,5\% \rightarrow 87,5 \pm 4,2\%$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Аналогичная динамика характерна и для распространённости начальной катаракты у станочников: более высокая распространённость начальной

катаракты у станочников со стажем > 5 лет в сравнении с малостажированными работниками ( $15,0 \pm 4,6\%$ , в сравнении  $3,1 \pm 2,1\%$ , соответственно;  $p \leq 0,05$ ).

У станочников двух стажевых групп чаще, чем у работников контрольных групп регистрировалось «стойкое помутнение роговицы»: в младшей  $18,5 \pm 4,8\%$  случаев в сравнении с  $1,9 \pm 1,8\%$ ; в старшей  $24,2 \pm 5,5\%$ , в сравнении с  $3,8 \pm 2,7\%$  ( $p \leq 0,01-0,01$ ). Сведения из литературных источников свидетельствуют, что развитие стойкого помутнения роговицы может быть результатом повреждающего действия металлической стружки и/или взвешенных частиц, присутствующих в воздухе [101, 102], а, следовательно, может быть обусловлено условиями труда станочников (присутствием в воздухе рабочей зоны пыли, аэрозолей металла, смазочно-охлаждающих жидкостей).

При осмотре глазного дна выявлена более высокая (на уровне тенденции) распространённость центральной хориоретинальной дистрофии (ЦХРД) в профессиональной группе со стажем более 5 лет, в сравнении с малостажированными работниками:  $10,0 \pm 4,3\%$ , в сравнении с  $1,5 \pm 1,5\%$  ( $t=1,9$ ). Различий в распространённости ЦХРД у работников профессиональных и контрольных групп не выявлено ( $p \geq 0,05-0,05$ ). При исследовании экваториальных и периферических отделов сетчатки у  $3,1 \pm 2,1\%$  и  $8,3 \pm 3,5\%$  станочников младшей и старшей стажевых групп были обнаружены признаки периферической витреохориоретинальной дистрофии (ПВХРД) без факторов риска отслойки сетчатки. У лиц без факторов риска отслойки сетчатки преобладали явления типа выраженной инееподобной дистрофии.

По данным проведённой гониоскопии были оценены структуры, ширина, равномерность, степень пигментации угла передней камеры. В младшей и старшей стажевых группах станочников, а также работников ИТР, полученные результаты не выходили за пределы допустимых норм (анатомические структуры угла передней камеры без патологии, отсутствие синехий, пигмента, эксфолиаций. УПК определялся как широкий или средней ширины, равномерный, степень пигментации УПК 0-2 степени).

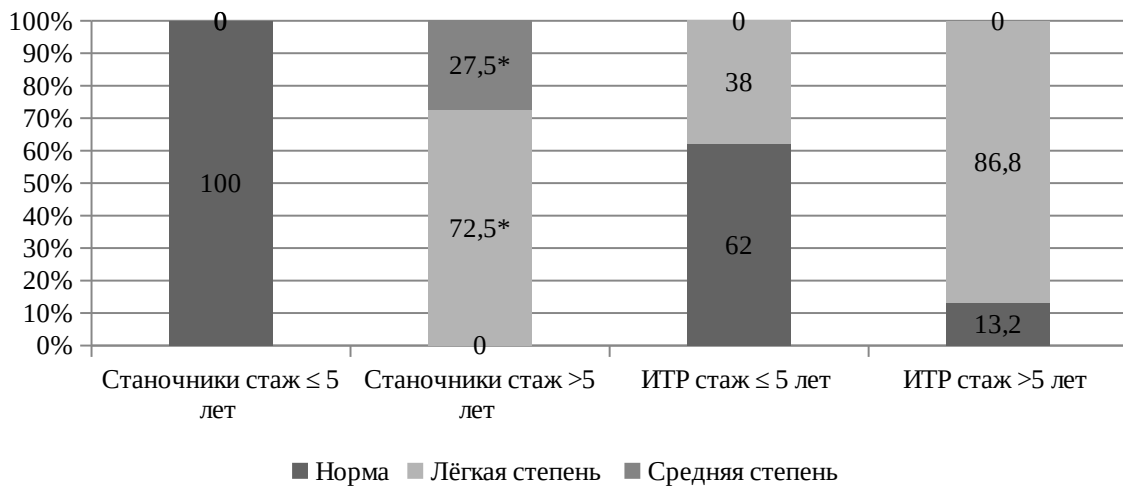
При определении границ полей зрения при помощи периметра Фёрстера в двух стажевых группах станочников и в группе ИТР не было зафиксировано отклонений от нормы: поля зрения для белого цвета: кверху 55°, кверху кнаружи 65°, кнаружи 90°, книзу кнаружи 90°, книзу 70°, книзу кнутри 45°, кнутри 55°, кверху кнутри 50°.

Распространённость этой патологии была сопоставима у лиц профессиональных и контрольных групп ( $p \geq 0,05-0,05$ ).

Известно, что ССГ проявляется комплексом признаков ксероза поверхности глазного яблока, патогенетически обусловленного длительным нарушением стабильности прероговичной слёзной пленки [22, 119, 170, 178]. В связи с этим, для более точной постановки диагноза и дальнейшего сравнительного анализа были проведены диагностические тесты, характеризующие стабильность прероговичной слёзной пленки (тест Norm M.S.) и уровень суммарной слезопродукции (тест Schirmer O.).

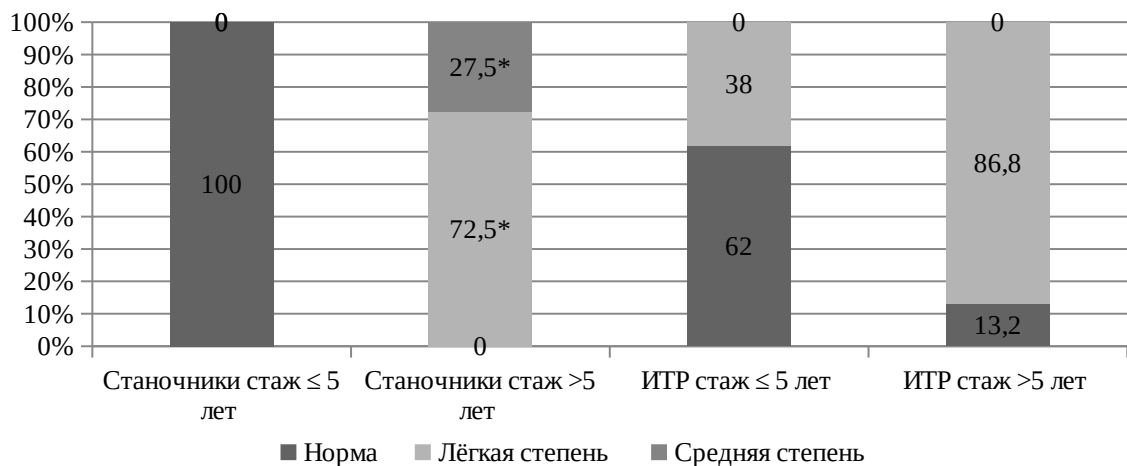
Определение уровня продукции слёзной жидкости показало, что станочники с разным стажем работы имеют различную частоту и степень угнетения слёзообразования (Рисунок 5.3.1.2). Согласно результатам, в двух группах станочников с разным стажем работы было обнаружено угнетение слёзообразования в  $95,4 \pm 2,6\%$  и  $100\%$  случаев, соответственно. Кроме того, в группе малостажированных станочников также было зарегистрировано угнетение слёзообразования, однако исключительно «легкой» степени, распространённость которого была выше, чем в группе стажированных рабочих ( $95,4 \pm 2,6\%$ , в сравнении с  $80,0 \pm 6,3\%$ ;  $p \leq 0,05$ ).

В группе станочников со стажем работы более 5 лет в  $20,0 \pm 6,3\%$  случаев была отмечена более выраженная степень угнетения слёзообразования (средняя), по сравнению со станочниками со стажем менее 5 лет ( $p \leq 0,05$ ). Эти изменения являются признаком снижения рефлекторного слезотечения и постепенно развивающегося дефицита слезопродукции у станочников со стажем более 5 лет, о чем свидетельствует и уменьшение числа жалоб на слезотечение в этой группе наблюдения.



**Рисунок 5.3.1.2 — Частота разной степени угнетения слёзообразования у станочников в зависимости от стажа работы, %**

При сравнительном анализе результатов пробы Норна (определение стабильности слёзной плёнки) у работников основной и контрольной групп были выявлены значимые различия (Рисунок 5.3.1.3).



**Рисунок 5.3.1.3 — Частота разной степени снижения стабильности слёзной пленки у станочников в зависимости от стажа работы, %**

Проведённое исследование показало отсутствие снижения стабильности слёзной плёнки в группе станочников при стаже работы менее 5 лет. У значительной части станочников со стажем работы более 5 лет достоверно чаще



регистрировались лёгкая и средняя степень снижения стабильности слёзной плёнки (в  $72,5 \pm 7,1\%$  и  $27,5 \pm 7,1\%$  случаев, соответственно;  $p \leq 0,05$ ) в сравнении с малостажированными работниками. Средние показатели функциональных проб в данной подгруппе составили: тест Ширмера  $8,3 \pm 1,3$  с. и  $5,5 \pm 1,2$  с.

### 5.3.2. Оценка причинно-следственных связей заболеваний органа зрения у станочников с условиями труда

Для установления возможных связей между распространённостью заболеваний переднего отрезка глаза и фактором «условия труда» был рассчитан коэффициент сопряжённости Пирсона (Таблица 5.3.2.1).

**Таблица 5.3.2.1 – Статистическая оценка причинно-следственных связей заболеваний органа зрения с условиями труда станочников, занятых обработкой металла**

Заболевания переднего отрезка глаза	Стаж	Коэффициент сопряжённости Пирсона	Сила связи заболеваний с условиями труда
Синдром сухого глаза	1-5	0,53	относительно сильная
	6-10	0,42	относительно сильная
Хронический блефаро-конъюнктивит	1-5	0,19	средняя
	6-10	0,39	средняя
Начальная катаракта	1-5	0,09	несущественная
	6-10	0,11	слабая
Центральная хориоретинальная дистрофия	1-5	0,08	несущественная
	6-10	0,06	несущественная
Периферическая витреохориоретинальная дистрофия	1-5	0,14	слабая
	6-10	0,12	слабая
Стойкое помутнение роговицы	1-5	0,21	средняя
	6-10	0,26	средняя

Выявлена относительно сильная связь условий труда с возникновением ССГ; обнаружена связь средней силы с такими заболеваниями, как хронический блефароконъюнктивит и стойкое помутнение роговицы, в группах станочников как со стажем 1-5 лет, так и со стажем 6-10 лет. Слабой силы связи характеризуют

развитие ПВХРД у станочников двух стажевых групп. В группе рабочих со стажем 6-10 лет имеет место слабая связь условий труда с возникновением катаракты.

На основе принципов доказательной медицины выполнена количественная оценка степени причинно-следственной связи заболеваний органа зрения у станочников с условиями труда. Оценка относительного риска и этиологической доли вклада факторов рабочей среды в развитие заболеваний органа зрения станочников показала среднюю степень профессиональной обусловленности ССГ ( $RR=1,6-1,7$ ;  $EF=38,6-40,8\%$ ), высокую степень профессиональной обусловленности хронического блефароконъюнктивита ( $RR=2,7-3,3$ ;  $EF=62,3-69,7\%$ ).

Установлена почти полная профессиональная обусловленность стойкого помутнения роговицы у станочников 2-х стажевых групп ( $RR=6,6-8,4$ ;  $EF=84,9-87,9\%$ ) (Таблица 5.3.2.2).

Таким образом, результаты офтальмологического обследования показали высокую распространённость и частоту жалоб со стороны органа зрения в группах станочников, характерных для развития ксероза, высокую распространённость заболеваний переднего отрезка глаза, ведущими из которых являются синдром сухого глаза, хроническое стойкое помутнение роговицы. Наши исследования подтвердили наблюдения ряда авторов, что работа в условиях воздействия пыли обуславливает развитие заболеваний переднего отрезка глаза, которые преобладают в структуре офтальмопатологии, и, что развитие синдрома сухого глаза является наиболее ранним проявлением действия производственной пыли [2, 22, 102].

Известно, что одной из причин развития ССГ является непосредственное повреждение слёзной плёнки за счёт воздействия экзогенных факторов [22], что было подтверждено в ходе нашего исследования при помощи проб Ширмера и Норна.

**Таблица 5.3.2.2 – Относительный риск и этиологическая доля вклада производственных факторов в развитие заболеваний органа зрения у станочников в связи со стажем работы**

<b>Заболевания переднего отрезка глаза</b>	<b>Стаж</b>	<b>Относительны й риск (RR)</b>	<b>Этиологическая доля (EF), %</b>	<b>Доверительный интервал (CI)</b>	<b>Степень профессиональной обусловленности</b>
Синдром сухого глаза	≤ 5 лет	1,6	38,6	1,25-2,05	Средняя
	> 5 лет	1,7	40,8	1,46-1,96	Средняя
Хронический блефароконъюнктивит	≤ 5 лет	3,3	69,7	2,24-4,87	Высокая
	> 5 лет	2,7	62,3	1,93-3,40	Высокая
Начальная катаракта	≤ 5 лет	0,4	-170,3	0,10-1,37	Недостовверная
	> 5 лет	0,7	-33,3	0,41-1,38	Недостовверная
ЦХРД	≤ 5 лет	0,5	-100	0,09-2,67	Недостовверная
	> 5 лет	0,8	-29,9	0,35-1,67	Недостовверная
Ангиопатия сетчатки	≤ 5 лет	-	-	-	-
	> 5 лет	0,2	-455,5	0,56-2,51	Недостовверная
ПВХРД	≤ 5 лет	0,7	-33,3	0,17-3,26	Недостовверная
	> 5 лет	0,7	-36,9	0,30-1,73	Недостовверная
Стойкое помутнение роговицы	≤ 5 лет	8,4	87,9	1,31-37,7	Почти полная
	> 5 лет	6,6	84,9	1,61-5,67	Почти полная

Примечание – связь нарушений здоровья с экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса считается установленной, если нижняя граница CI выше 1

Высокая распространённость и степень выраженности совокупности микропризнаков свидетельствует о более выраженных нарушениях (средней степени тяжести течения ССГ) у станочников старшей стажевой группы, что подтверждается исследованиями и других авторов [2, 75, 101, 133].

Более высокая распространённость стойкого помутнения роговицы в профессиональных группах в сравнении с контролем, рост распространённости этой патологии в динамике стажа свидетельствуют об имевших место случаях микротравматического повреждения глаза в анамнезе, что может быть обусловлено неиспользованием СИЗ органа зрения.

Расчёт относительного риска (RR) и этиологической доли (EF) вклада факторов рабочей среды в развитие заболеваний органа зрения позволяет считать ССГ, хронический блефароконъюнктивит, стойкое помутнение роговицы профессионально обусловленными заболеваниями.

Полученные результаты аргументируют необходимость активного выявления офтальмопатологии на ранних стадиях развития у станочников в металлообработке и проведение комплекса эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

С лечебно-профилактической целью для сохранения целостности прероговичной слёзной пленки, создающей защиту передней поверхности глаза, в условиях вредного производства рекомендовано применение увлажняющих препаратов (капель) на основе гиалуроновой кислоты.

Лечебно-профилактический эффект увлажняющих капель на основе гиалуроновой кислоты обусловлен свойствами гиалуроната, такими как мукоадгезивность, высокая гидрофильность, способность изменять вязкоэластические свойства в зависимости от pH среды, близость состава к натуральной слезе, способность стимулировать миграцию и пролиферацию эпителиоцитов, влиять на клеточную диффузию, оказывать протекторное и антиоксидантное действие на клетки и др. [96].

Необходим строгий контроль за использованием СИЗ органа зрения в процессе работы, проведение информационной работы среди работников о необходимости использования СИЗ в течение рабочей смены.

Учитывая низкую эффективность обычных СИЗ (Очки O37 UNIVERSAL TITAN (PL) (13711), открытых, используемых работниками металлозаготовительного цеха для защиты от летящих частиц, рекомендовано применение специализированных СИЗ: защитные закрытые очки с непрямой вентиляцией RUIZ1 ACETATE.

#### **5.4. Характеристика заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров, установление связи с условиями труда**

Неудовлетворительное состояние условий труда на промышленных предприятиях является основной причиной формирования профессиональной патологии у работников [55, 93, 100], при этом уровни и структура заболеваемости работающих тесно связаны с вредными и опасными производственными факторами, которые сопровождают выполнение производственных операций [32, 93, 103, 139].

Изучение заболеваемости станочников по результатам ПМО показало, что 66,7% станочников младшей стажевой группы и 16,7% старшей признаны практически здоровыми, хроническая патология диагностирована у 33,3% и 83,3% станочников, соответственно. Сравнительный анализ заболеваемости по результатам ПМО показал, что в группе станочников со стажем 1-5 лет уровень заболеваемости составил 553,8 случая зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных), в группе станочников со стажем более 5 лет оказался значительно выше – 3066,7 (на 1000 обследованных) ( $p < 0,001$ ) (табл.5.4.1; Приложение Д).

В структуре заболеваемости станочников младшей стажевой группы ведущие ранговые места (1-е и 2-е) занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII) и болезни органов дыхания (класс X) (30,5% от общего числа зарегистрированных заболеваний по классам).

Заболевания КМС и соединительной ткани (169,2 на 1000 обследованных) представлены преимущественно случаями дорсопатии с поражением межпозвоночных дисков поясничного и других отделов позвоночника (72,7% от числа заболеваний этого класса) и остеоартрозом коленного сустава (27,3% от общего числа заболеваний этого класса). Класс болезней органов дыхания (169,2 на 1000 обследованных) в 81,8% случаев представлен хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей, в 16,2% случаев – хроническим бронхитом.

**Таблица 5.4.1 – Анализ заболеваемости по результатам периодических медицинских осмотров станочников и инженерно-технических работников (начало)**

Классы болезней	Код МКБ-10	Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных)			
		Стаж 1-5 лет		Стаж более 5 лет	
		Станочники	ИТР	Станочники	ИТР
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00-E90	0**	113,2	100,0*	260,0
Болезни нервной системы	G00-G99	0	0	0	120,0
Болезни глаза и его придаточного аппарата	H00-H59	61,5	94,3	133,3	200,0
Болезни системы кровообращения	I00-I99	30,8	37,7	666,7***	640,0
Болезни органов дыхания	J00-J99	169,2	132,1	450,0*	220,0
Болезни органов пищеварения	K99-K93	92,3	75,5	216,7	240,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00-L99	30,8	0	0*	
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00-M99	169,2	132,1	1400,0***	720,0
Болезни мочеполовой системы	N00-N99	0	0	100,0**	220,0
<b>ИТОГО</b>		<b>553,8</b>	<b>584,9</b>	<b>3066,7</b>	<b>2600</b>

Примечание – различия статистически достоверны; \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001

Третье место в структуре заболеваемости работников этой профессиональной группы принадлежит классу болезней органов пищеварения, которые составляют 16,7% от общего числа зарегистрированных заболеваний (92,3 заболеваний на 1000 обследованных). Этот класс болезней представлен в основном случаями хронического гастрита.

Количество зарегистрированных заболеваний по классам болезни системы кровообращения (класс IX) и болезней кожи и подкожной клетчатки (класс XII) составили 5,6% от общего числа зарегистрированных заболеваний в младшей стажевой группе станочников. Болезни системы кровообращения были представлены единичными случаями гипертензивной болезни.

Сравнительный анализ заболеваемости в динамике стажа работы станочников показал достоверный рост числа случаев заболеваний по основным классам болезней. Наиболее выраженный рост имел место по классам болезней КМС, системы кровообращения, болезней органов дыхания ( $p < 0,001$ ).

В структуре заболеваемости станочников старшей стажевой группы наибольшее число заболеваний (1-ое ранговое место) зарегистрировано по классу болезней КМС и соединительной ткани (45,6% на 1000 обследованных). Число случаев заболеваний этого класса достоверно выше, чем в группе станочников младшей стажевой группы ( $p < 0,001$ ). Группа болезней этого класса у станочников этой стажевой группы представлена в основном дорсопатиями с поражением межпозвоночных дисков шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника (54,7% случаев), более значимое место в этом классе болезней, занимают остеоартрозы коленного и тазобедренного суставов (45,2% случаев от числа заболеваний этого класса;  $p < 0,05$ ). С увеличением стажа работы установлен значительный рост распространённости дорсопатий с выраженным болевым синдромом ( $52,0 \pm 7,0\% \rightarrow 76,7 \pm 5,4\%$ ;  $p < 0,001$ ) и артроза коленного и/или тазобедренного суставов работы ( $20,0 \pm 5,6\% \rightarrow 46,7 \pm 6,4\%$ ;  $p < 0,01$ ).

Второе ранговое место в структуре заболеваемости этой группы станочников занимают болезни системы кровообращения. Число зарегистрированных заболеваний по этому классу болезней составило 666,7 на

1000 обследованных ( $p < 0,001$ ). Этот класс болезней представлен артериальной гипертензией и варикозной болезнью вен нижних конечностей (71,0% и 28,9% случаев от числа болезней этого класса), распространённость артериальной гипертензии составила  $45,2 \pm 6,4\%$ , варикозной болезни нижних конечностей –  $21,7 \pm 5,3\%$ .

Среди станочников старшей группы зарегистрировано значительно большее число заболеваний по классу болезней органов дыхания (450,0 на 1000 обследованных, в сравнении 169,2,  $p < 0,001$ ), доля которых от общего числа зарегистрированных заболеваний составила 14,7% (3-ье ранговое место). С увеличением стажа работы станочников наблюдается рост доли хронических заболеваний бронхов и легких с 18,2% до 40,7%.

Значительных различий в количестве зарегистрированных заболеваний по остальным классам болезней среди станочников с разным стажем работы не выявлено, при этом отмечены изменения в структуре ряда классов заболеваний. Так, в группе станочников со стажем работы от 1 до 5 лет болезни органов пищеварения в 100% случаев были представлены хроническим гастритом. В группе станочников со стажем работы более 5 лет в 30,8% случаев регистрировался хронический холецистит, в 7,7% случаев – язвенная болезнь 12-перстной кишки.

Общее количество зарегистрированных заболеваний по результатам ПМО в группах станочников и ИТР было сопоставимо (стаж  $\leq 5$  лет 584,9 и 553,8 на 1000 обследованных; стаж  $> 5$  лет 3066,7 и 2620,0;  $p > 0,05-0,05$ ) (Приложение Д). Структура заболеваемости станочников и ИТР со стажем работы 1-5 лет также была сопоставима: первое/второе место занимают классы болезней КМС и органов дыхания (22,2% от числа зарегистрированных заболеваний).

В структуре заболеваемости стажированных станочников в сравнении с ИТР более высокое ранговое место занимает класс «Болезни органов дыхания» (3-е, в группе ИТР 4-е).

В старшей стажевой группе станочников, в сравнении с контролем, значительно чаще регистрировалась патология КМС и соединительной ткани



(1400,0, в сравнении 720,0 на 1000 обследованных;  $p < 0,001$ ), установлена более высокая распространённость дорсопатий и артроза коленного и тазобедренного суставов ( $p < 0,01-0,001$ ).

Число зарегистрированных заболеваний по классу «Болезни системы кровообращения» в старших стажевых группах станочников и ИТР не имело выраженных различий (666,7, в сравнении 640,0 на 1000 обследованных;  $p > 0,05$ ). Болезни системы кровообращения были представлены в основном артериальной гипертензией, распространённость которой составила  $45,2 \pm 6,4\%$  случаев в группе станочников,  $50,0 \pm 7,0\%$  случаев в группе ИТР ( $p > 0,05$ ). При этом в группе станочников в сравнении с контролем в этом классе болезней достоверно чаще регистрировалось варикозное расширение вен нижних конечностей ( $21,7 \pm 5,3\%$ , в сравнении  $8,0 \pm 3,8\%$ ;  $p < 0,05$ ).

В группе станочников со стажем более 5 лет, в сравнении с контролем, установлено большее число зарегистрированных случаев заболеваний по классу «Болезни органов дыхания» (450,0 в сравнении 220,0 на 1000 обследованных;  $p < 0,05$ ), в основном за счёт более высокой распространённости хронических заболеваний бронхо-лёгочной системы ( $p < 0,05$ ).

Болезни глаза и его придаточного аппарата (класс VII) в группах станочников, независимо от стажа, занимают 4-е и 5-е ранговые места (61,5 и 133,3 заболеваний на 1000 обследованных). Этот класс болезней представлен случаями начальной катаракты, ангиопатией сетчатки, распространённость которых не имела выраженных различий в сравнении с контролем. Значительно чаще в группах станочников, в сравнении с контрольной группой, было диагностировано стойкое помутнение роговицы (при стаже менее 5 лет в 6,1% случаев; при стаже более 5 лет – в 20,0% случаев;  $p < 0,05$  -  $p < 0,05$ ). Стойкое помутнение роговицы – это изменение, которое развивается в результате попадания инородного тела (пыль, металлическая стружка) в орган зрения [102].

В группе ИТР выявлено значительно большее число случаев зарегистрированных заболеваний по классу болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (113,2;  $p < 0,001$ ) и болезней

мочеполовой системы (220,0;  $p < 0,001$ ), отмечен рост числа этих заболеваний при увеличении стажа работы.

Для выявления причинно-следственных связей нарушений в состоянии здоровья станочников с производственными факторами, а также оценки степени этой связи, был проведён расчёт величины относительного риска (RR) и этиологической доли (EF) вклада факторов рабочей среды в развитие патологии (Таблица 5.4.2).

В результате проведённой оценки были обнаружены статистически значимые причинно-следственные связи средней силы заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани (Класс XIII) и заболеваний органов дыхания (Класс X) с факторами производственной среды и трудового процесса, сопровождающими процесс металлообработки.

**Таблица 5.4.2 – Оценка степени причинно-следственной связи хронических неинфекционных заболеваний (по классам) с экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса станочников**

Класс по МКБ-10	Относительный риск (RR)	Этиологическая доля (EF), %	Доверительный интервал (CI)	Степень профессиональной обусловленности
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,38	-163,1	0,31-0,47	нулевая
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата	0,7	-51,5	0,54-0,81	нулевая
IX Болезни системы кровообращения	1,0	0	0,98-1,11	нулевая
X Болезни органов дыхания	1,8	45,6	1,61-2,10	средняя
XI Болезни органов пищеварения	0,9	-8,7	0,77-1,06	нулевая
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	1,9	48,4	1,91-1,98	средняя
XIV Болезни мочеполовой системы	0,4	-37,9	0,36-0,57	нулевая

Примечание – связь нарушений здоровья с экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса считается установленной, если нижняя граница CI выше 1

Таким образом, анализ заболеваемости станочников по результатам ПМО показал:

- приоритетные места в структуре заболеваемости занимают классы болезней КМС, системы кровообращения, органов дыхания; отмечено значительное увеличение числа случаев зарегистрированных заболеваний по этим классам болезней при увеличении стажа работы;

- у станочников со стажем работы более 5 лет патология КМС, болезни системы кровообращения, болезни органов дыхания диагностировались чаще в сравнении с ИТР;

- установлены средней степени причинно-следственные связи заболеваний КМС и заболеваний органов дыхания с производственной деятельностью станочников, что подтверждает профессиональную обусловленность болезней этих классов у работников станочных профессий, занятых металлообработкой.

Учитывая, что этиологически дорсалгия связана с влиянием тяжести трудового процесса, а в развитии патологии органов дыхания важную роль играют производственные факторы, сопровождающие процесс обработки металла (пыль, аэрозоли железа, смазочно-охлаждающие жидкости), можно сделать вывод, что эти факторы являются приоритетными производственными факторами, способствующими росту хронической заболеваемости станочников.

Также доказано, что производственные факторы, сопровождающие процесс обработки металла (пыль, аэрозоли железа, смазочно-охлаждающие жидкости), даже на уровне ПДК, при условии комбинированного и сочетанного воздействия (присутствие шума и вибрации), могут потенцировать развитие наиболее часто встречающихся форм общесоматической патологии различных органов и систем, участвуют в формировании патологии этих органов-мишеней [90, 146].

Более высокая распространённость стойкого помутнения роговицы в группах станочников по сравнению с контрольной группой, рост распространённости этой патологии в динамике стажа работы свидетельствуют об имевших место случаях микротравматического повреждения глаза в анамнезе

(пыль, частички металла), что может быть обусловлено неиспользованием СИЗ органа зрения.

Полученные результаты определили приоритетные проблемы со здоровьем станочников и аргументировали разработку практических рекомендаций по оптимизации условий и организации труда, разработку и внедрение профилактических и оздоровительных мероприятий, контроля и разъяснительной работы о необходимости использования СИЗ органа зрения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение и укрепление здоровья работающего населения является одной из приоритетных государственных задач. Предприятия машиностроительной отрасли, где широко представлены станочные профессии, относятся к ряду предприятий, на которых имеют место неблагоприятные условия труда, определяющие большой риск утраты профессиональной трудоспособности.

Станочные профессии на предприятии представлены различными профессиями: правильщик вручную и на машинах (наиболее многочисленные представители этой профессии), резчик по металлу, чистильщик металла, шлифовщик деталей, заточник.

Рабочим местом станочника является участок производственной площади металлозаготовительного цеха, оснащенный одним или несколькими станками, комплектом принадлежностей, технической документацией. При этом станочник может работать на одном станке или на нескольких, выполнять одну или несколько разных операций за смену, может подменять работника на ряде операций, совершать перемещения по цеху, обусловленные технологическим процессом.

Изучение должностных инструкций и результатов СОУТ рабочих мест станочников, хронометражные исследования показали, что продолжительность рабочей смены, структура производственной деятельности станочников аналогичны, физические нагрузки на опорно-двигательный аппарат характерны для работников разных станочных профессий металлозаготовительного цеха.

Основная деятельность станочников заключается в управлении технологическим процессом обработки металлозаготовок на металлообрабатывающих станках (работающих в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах) по специальным чертежам с использованием различных режущих инструментов, при этом станочник взаимодействует с оборудованием с помощью рычагов, кнопок и других механизмов управления. Станочник проводит

наладку станков и другого оборудования, установку деталей разного размера и конфигурации, контролирует параметры технологического процесса, качество проведённой обработки (в том числе с помощью оптических приборов), при этом удерживает и перемещает тяжести (инструменты и металлозаготовки) в пределах рабочей зоны. Особенностью обслуживания технологического процесса (независимо от вида станка) является работа в позе «стоя» и «стоя с наклоном» (61,0-82,0% времени смены).

Профессиографическая характеристика труда правильщиков показала, что особенностью их труда является большой удельный вес механической обработки деталей, узлов и изделий нестандартных, больших размеров. В связи с этим, производственная деятельность правильщика характеризуется частой сменой операций и поз, большим количеством ручных операций, поднятием и перемещением тяжестей. Тяжесть трудового процесса правильщиков формируется за счет подъёма и перемещения (разового) тяжести постоянно в течение рабочей смены (до 20 кг.) и рабочей позы «стоя» (до 82,0% времени смены). Класс условий труда по фактору тяжесть труда – вредный второй степени (3.2). По напряжённости труд правильщика классифицирован как допустимый (2 класс): большинство показателей имеют оценку 1-го или 2-го класса.

По результатам СОУТ труд работников других станочных профессий металлозаготовительного цеха по тяжести трудового процесса классифицирован как 3 (вредный) класс первой степени (3.1) (нахождение в позе «стоя» более 60% времени смены), по напряжённости – класс 2 (допустимый).

Процесс обработки металла сопряжён с генерированием шума, основными источником которого являются работающее в цехе оборудование, пневмо- и виброинструментарий, а также сам процесс обработки изделий. Эквивалентные уровни звука на 100% рабочих мест станочников превышали ПДУ. Наиболее выраженное шумовое воздействие с превышением ПДУ до 15 дБА наблюдалось на рабочих местах правильщика, шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла (класс 3.2). На рабочем месте заточника эквивалентный уровень звука превышал нормируемый до 5 дБА (класс 3.1).

Анализ результатов исследования воздуха показал, что на рабочих местах станочников присутствует пыль (диоксид кремния 13,8 – 17,5%), аэрозоль масел, диЖелезо триоксид, марганец в сварочных аэрозолях, оксиды азота, оксид углерода. При выполнении отдельных операций в воздухе рабочей зоны максимально-разовые концентрации пыли (диоксида кремния 13,8 %) регистрировались на уровне ПДК или превышали ПДК до 2 раз, среднесменные концентрации пыли не выходили за пределы нормативных значений. Данный факт был отнесён к возможным факторам риска развития офтальмопатологии, т.к. производственная пыль может вызывать повреждение слизистой оболочки глаза, развитие синдрома «сухого глаза» [2, 22, 102], диЖелезо триоксид обладает раздражающим действием на слизистые оболочки [21, 146]. Концентрации остальных химических веществ (максимально-разовые/среднесменные) в воздухе рабочей зоны станочников не превышали предельно-допустимых значений.

Параметры микроклимата (в тёплый и холодный периоды года), световой среды, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения на основных рабочих местах станочников не выходили за диапазон нормируемых величин.

Таким образом, гигиенические исследования показали, что в процессе металлообработки на станочников действует комплекс производственных факторов различной природы и интенсивности.

По результатам общей оценки условий труда, труд работников станочных профессий был классифицирован: труд правильщика – 3 класс 3 степень (3.3); труд шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла, (3.2); труд заточника деталей – 3 класс 1 степень (3.1). Наиболее неблагоприятные условия труда имеют место у правильщика.

Трудовая деятельность во вредных условиях 3.1-3.3 может приводить к развитию профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности), а также росту хронической (профессионально обусловленной) патологии (Р 2.2.2006-05).

Оценка априорного профессионального риска, выполненная в соответствии с методикой, изложенной в Р 2.2.1766-03, показала, что условия труда правильщика

(класс 3.3) формируют высокий (непереносимый) профессиональный риск; условия труда шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла на ножницах и прессах (класс 3.2) – средний (существенный) риск; заточника деталей (класс 3.1) – малый (умеренный) риск.

Таким образом, результаты гигиенической оценки условий труда показали, что труд станочников, занятых обработкой металлов, по категории доказанности профессионального риска, в соответствии с Р 2.2.1766-03, относится к подозреваемому (предполагаемому) профессиональному риску.

Учитывая, что в настоящее время трудовые потери в обществе вызваны, в первую очередь, не профессиональными, а хроническими неинфекционными заболеваниями, обусловленными высоким уровнем распространённости социальных и поведенческих факторов риска здоровью современного человека [17, 54, 59, 84, 104, 141], были изучены поведенческие факторы риска здоровью станочников.

Приоритетными поведенческими факторами риска для здоровья станочников, независимо от стажа работы, являются: «вредные привычки» (курят «каждый день» 50,0% и 55,3%; употребляют алкоголь 61,8% и 63,4%) и нарушения организации и полноценности питания. Получены свидетельства низкой медицинской активности станочников независимо от стажа работы: 27,7% – 42,4% станочников не обращаются к врачу в случае возникновения заболевания. Результаты исследования показали низкую степень реализации принципов здорового образа жизни и самосохранительного поведения. На фоне высокой распространённости поведенческих факторов риска, наличия у работников информации об отклонениях в значениях отдельных показателей, характеризующих здоровье, только 5,4% и 28,6% станочников внесли изменения в свой ОЖ в соответствии с рекомендациями врача.

В ходе проведённого исследования были установлены выраженные различия в восприятии значимости производственных и поведенческих факторов риска здоровью. Станочники младшей стажевой группы отметили приоритетную значимость таких факторов риска, как небезопасное половое поведение, вредные



привычки и низкая физическая активность, что способствует формированию мотивацию к выбору здорового стиля поведения. Станочники старшего возраста воспринимают отклонения от нормы ряда физиологических и биохимических показателей как приоритетные факторы риска. Это позволяет предположить, что нарушения здоровья у работников старшей стажевой группы, влияют на восприятие значимости ФР здоровью и не способствуют изменению поведения в сторону здорового ОЖ.

Ранжирование производственных ФР станочниками, независимо от стажа, достаточно объективно отражает условия труда станочников на данном производстве, где факторы тяжести трудового процесса и производственный шум играют определяющую роль при формировании условий труда. Значимыми факторами для здоровья были также признаны загрязнение воздушной среды и опасность травматизма. Тем не менее, значительная часть станочников не всегда использует средства индивидуальной защиты органа зрения в процессе работы, что свидетельствует о низком уровне самосохранительного поведения не только в повседневной жизни, но и на рабочем месте.

Высокая распространённость поведенческих факторов риска, более выраженная у станочников старшей стажевой группы, определяет повышенный риск развития хронических неинфекционных заболеваний, сокращает возраст дожития работающих [17, 59], увеличивает риск развития производственно обусловленных заболеваний.

Образ жизни станочников, различия в уровне информированности и восприятии поведенческих и профессиональных факторов риска определяют необходимость дифференцированного подхода при разработке информационно-просветительских программ, направленных на профилактику рискованных моделей жизнедеятельности работников с учётом возраста, стажа работы и условий труда.

Результаты исследования показывают, что для станочников старшей стажевой группы характерны более низкая оценка собственного здоровья («скорее плохое» и «плохое»  $66,7 \pm 7,1\%$ , против  $30,8 \pm 5,9\%$ ), более высокая

распространённости жалоб на состояние здоровья, среди которых приоритетными являются жалобы на выраженное утомление в конце рабочей смены, боли в пояснице и суставах, ухудшение зрения.

Особенности организации и условий труда станочников металлозаготовительного цеха (работа в положении «стоя» 61,0% – 82,0% времени смены, частые наклоны и повороты туловища, поднятие и перемещение тяжестей) обосновали изучение нарушений со стороны КМС, поскольку именно эти факторы, по мнению ряда авторов, считаются факторами риска развития нарушений со стороны КМС [4, 31, 57, 63, 82, 110, 145].

Результаты этой части исследования показали, что у работников профессиональных групп, независимо от стажа работы, в сравнении с контролем, имеет место более высокая распространённость жалоб на боли (на 10,1% – 48,0%) и ограничение объёмов движений (на 8,4% – 21,7%) в различных отделах позвоночника при выполнении профессиональной деятельности или повседневных обязанностей ( $p \leq 0,05-0,001$ ). С увеличением стажа работы станочников установлено возрастание распространённости жалоб на боли и дискомфорт (в 2,8 раза), жалоб на ограничение объёмов движений (в 3 раза), возрастание распространённости болей большей интенсивности (в 12 раз увеличилась распространённость умеренных болей, в 8,7 раз – выраженных), при отсутствии аналогичной динамики в контрольных группах.

Статистическая оценка степени причинно-следственных связей распространённости жалоб на СМБ с факторами, определяющими тяжесть труда станочников, показала, что наиболее значимыми факторами возникновения СМБ в процессе трудовой деятельности являются: масса поднимаемого и перемещаемого груза (коэффициент сопряженности Пирсона 0,56 и 0,48), и наклоны корпуса (0,38 и 0,44), что коррелирует с результатами исследований других авторов [31, 159].

Расчёт относительного риска и этиологической доли влияния производственных факторов на развитие нарушений со стороны КМС

подтвердил, профессиональную обусловленность СМБ («высокая» и «очень высокая» степень этиологической обусловленности).

Таким образом, комплекс неблагоприятных производственных факторов (тяжесть труда, вибрация), сопровождающих процесс металлообработки, способствует развитию дегенеративно-дистрофических изменений в различных отделах позвоночника и является причиной болевого синдрома и дискомфорта, приводит к снижению качества жизни, ограничению профессиональной деятельности и определяет риск потери трудоспособности.

В связи с присутствием на рабочих местах производственных факторов, часть из которых определяет риск развития болезней глаза и придаточного аппарата, высокий риск травматического повреждения органа зрения, было изучено состояние органа зрения.

Офтальмологическое обследование показало более высокую (на 21,7 - 24,9%) распространённость и частоту жалоб со стороны органа зрения, отражающих раздражение передних отделов глаза (рези, ощущение «песка в глазах», слёзотечение) в группах станочников в сравнении с контрольной группой. В группах станочников выявлена высокая распространённость ССГ (в 90,8% и 97,5% случаев), хронического блефароконъюнктивита (в 72,3% и 87,5%), чаще регистрировалось стойкое помутнение роговицы (в 9,7 и 6,4 раза); с увеличением стажа работы в профессии отмечен рост распространённости хронического блефароконъюнктивита и начальной катаракты (на 15,2% и 11,9%, соответственно).

Диагностические тесты, характеризующие стабильность прероговичной слёзной плёнки и уровень суммарной слёзопродукции (тест Norn M.S., тест Schirmer O.), показали более высокую распространённость угнетения слёзообразования и выраженного нарушения стабильности слёзной плёнки у станочников, независимо от стажа (в 95,4% и 100% случаев), в сравнении с контролем (72,0% и 83,1%;  $p \leq 0,05$ ). У станочников со стажем более 5 лет регистрировалась более выраженная степень угнетения слёзообразования и

нарушения стабильности слёзной плёнки в сравнении с малостажированными работниками.

Результаты анализа коэффициента сопряжённости Пирсона подтвердили связь (относительно сильная, средней степени ) между условиями труда и заболеваниями переднего отрезка глаза станочников независимо от стажа работы.

Оценка относительного риска и этиологической доли вклада факторов рабочей среды в развитие заболеваний органа зрения станочников показала среднюю степень профессиональной обусловленности ССГ ( $RR=1,6-1,7$ ;  $EF=38,6-40,8\%$ ), высокую степень профессиональной обусловленности хронического блефароконъюнктивита ( $RR=2,7-3,3$ ;  $EF=62,3-69,7\%$ ). Установлена почти полная профессиональная обусловленность стойкого помутнения роговицы у станочников 2-х стажевых групп ( $RR=6,6-8,4$ ;  $EF=84,9-87,9\%$ ).

Высокую распространённость ССГ и хронического блефароконъюнктивита в группах станочников объясняют результаты исследований авторов, доказавшие, что пыль относится к искусственным факторам риска функциональной недостаточности прероговичной слёзной плёнки и приводит к развитию этой патологии [2, 101, 102]. Более высокая распространённость стойкого помутнения роговицы в профессиональных группах в сравнении с контролем, а также рост частоты катаракты с увеличением стажа работы, могут быть обусловлены повреждающим действием взвешенных частиц (пыль, аэрозоли металлов), присутствующих в воздухе рабочей зоны станочников [101].

Существенное значение в развитии патологии переднего отрезка глаза имеет непостоянное использование СИЗ органа зрения, а также их конструктивные особенности (неплотное прилегание к коже лица), что может приводить к попаданию летящих твёрдых частиц, пыли и химических веществ в орган зрения, повреждению слизистой оболочки с последующим формированием офтальмопатологии.

Эти данные аргументируют обеспечение работающих эффективными СИЗ органа зрения (защитные закрытые очки с непрямой вентиляцией RUIZ1

АСЕТАТЕ), контроль за их использованием, проведение разъяснительной работы о необходимости их постоянного применения.

В качестве критериев для оценки профессионального риска нарушений здоровья станочников были использованы показатели распространённости хронических общесоматических заболеваний, диагнозы которых были установлены в ходе предварительных и периодических медицинских осмотров [70, 116, 139].

Анализ заболеваемости по результатам ПМО показал более высокий уровень заболеваемости у станочников старшей стажевой группы (3066,7 случаев заболеваний, в сравнении 553,8 случаев на 1000 обследованных в младшей стажевой группе;  $p < 0,001$ ). Приоритетные ранговые места в структуре заболеваемости станочников занимают классы болезней КМС, системы кровообращения, органов дыхания. С увеличением стажа работы станочников отмечен выраженный рост числа зарегистрированных заболеваний по этим классам болезней ( $p < 0,05-0,001$ ).

Группа болезней КМС в основном представлена дорсопатиями с выраженным болевым синдромом и остеоартрозами коленного и тазобедренного суставов, распространённость которых возростала в динамике стажа работы (52,0 % → 76,7%; 20,0 % → 46,7%;  $p < 0,01-0,001$ ).

С увеличением стажа работы станочников отмечен рост числа зарегистрированных заболеваний по классу «Болезни системы кровообращения» и изменения в структуре патологии этого класса (рост случаев артериальной гипертензии, случаев варикозного расширения вен нижних конечностей). Такая неблагоприятная динамика может быть связана с длительным воздействием производственного шума, являющегося фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, прежде всего, артериальной гипертензии [80, 29, 176, 179, 181].

Выявлено большее число зарегистрированных случаев заболеваний по классу «Болезни органов дыхания» в старшей стажевой группе станочников, по сравнению с контрольной группой, с увеличением стажа работы станочников

отмечен рост числа заболеваний этого класса и изменения в его структуре: увеличение доли хронических заболеваний бронхов и лёгких (18,2% → 40,7%).

Класс болезней глаза и его придаточного аппарата в структуре заболеваемости станочников 2-х стажевых групп занимает 4-е и 5-е ранговые места (соответственно). В этом классе болезней в группах станочников, в сравнении с контролем, чаще регистрировалось стойкое помутнение роговицы (в 6,1% и 20,0% случаев;  $p < 0,05-0,05$ ). Эта патология может быть обусловлена попаданием инородного тела (пыли, металлической стружки) в орган зрения и свидетельствует о наличии микротравматических повреждений глаза в анамнезе.

По результатам оценки связи отдельных классов болезней с профессиональной деятельностью станочников, установлены статистически значимые причинно-следственные связи условий труда с заболеваниями КМС и соединительной ткани (средняя) и заболеваниями органов дыхания (средняя).

Учитывая, что этиологически дорсалгия связана с влиянием тяжести трудового процесса, а в развитии патологии органов дыхания ведущую роль играют производственные факторы, сопровождающие процесс обработки металла (пыль, аэрозоли, химические вещества раздражающего действия), можно сделать вывод, что эти факторы являются приоритетными производственными факторами, способствующими росту хронической заболеваемости станочников.

Исследования ряда авторов подтверждают, что производственные факторы, сопровождающие процесс обработки металла, даже на уровне ПДК, при условии комбинированного и сочетанного воздействия (присутствие шума и вибрации), могут потенцировать развитие наиболее часто встречающихся форм общесоматической патологии различных органов и систем и участвовать в формировании патологии этих органов-мишеней [90, 146].

Таким образом, показано, что условия и характер труда работников станочных профессий в процессе металлообработки являются фактором риска нарушений здоровья, что высокая распространённость заболеваний КМС, болезней органов дыхания и органа зрения обусловлены условиями труда.

Результаты проведённого исследования были использованы при разработке мероприятий для профилактики нарушений здоровья станочников, обусловленных их профессиональной деятельностью.

## ВЫВОДЫ

1. Условия труда станочников, занятых обработкой металла, характеризуются комбинированным и сочетанным действием комплекса факторов производственной среды и факторов трудового процесса. Ведущими вредными производственными факторами являются повышенный уровень шума и тяжесть трудового процесса, формирующие вредные условия труда 1-3 степени (классы 3.1-3.3) и профессиональный риск здоровью станочников малой, средней и высокой категории. Наиболее неблагоприятные условия труда характеризуют труд правильщиков.

2. Установлены приоритетные поведенческие факторы риска здоровью станочников («вредные привычки», «низкая медицинская активность», «нарушение режима и полноценности питания»), формирующие низкую степень реализации принципов здорового образа жизни и самосохранительного поведения, что повышает риск развития хронических неинфекционных и производственно обусловленных заболеваний.

3. Установлена высокая распространённость нарушений со стороны костно-мышечной системы у станочников, которые проявляются болью, дискомфортом и затруднениями при выполнении профессиональных обязанностей и ограничением досуга. Наиболее значимыми факторами риска нарушений со стороны костно-мышечной системы являются: «масса поднимаемого и перемещаемого груза» и «наклоны корпуса». Относительный риск и этиологическая доля вклада факторов трудового процесса в развитие дорсалгии и ограничение профессиональной деятельности станочников свидетельствуют о высокой и очень высокой степени их профессиональной обусловленности ( $RR=2,5-4,8$ ;  $EF=60,0-79,2$  %).

4. Для станочников характерна высокая распространённость заболеваний переднего отрезка глаза, ведущими среди которых являются синдром сухого глаза (90,8 % – 97,5 %), хронический блефароконъюнктивит (72,3 % – 87,5 %), стойкое



помутнение роговицы (18,5% – 24,2%), высокая частота угнетения слёзообразования и снижения стабильности слёзной плёнки; возрастание степени выраженности нарушений с увеличением стажа работы. Оценка причинно-следственных связей условий труда с заболеваниями органа зрения показала среднюю степень профессиональной обусловленности синдрома сухого глаза ( $RR=1,6-1,7$ ;  $EF=38,6-40,8$  %); высокую степень профессиональной обусловленности хронического блефароконъюнктивита ( $RR=2,7-3,3$ ;  $EF=62,3-69,7$  %); почти полную профессиональную обусловленность стойкого помутнения роговицы ( $RR=6,6-8,4$ ;  $EF=84,9-87,9$  %).

5. В структуре заболеваемости по результатам периодических медицинских осмотров станочников приоритетные ранговые места принадлежат классам болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, системы дыхания и кровообращения. Установлена статистически значимая причинно-следственная связь средней степени заболеваний костно-мышечной системы ( $RR=1,94$ ;  $EF=48,4$  %) и органов дыхания ( $RR=1,84$ ;  $EF=45,6$  %) с условиями труда, что свидетельствует о профессиональной обусловленности данной патологии.

6. Разработан комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение риска возникновения профессионально обусловленных заболеваний, улучшение качества жизни станочников, адресованный работодателю, администрации и медицинским работникам лечебно-профилактических учреждений, оказывающим первичную профпатологическую помощь, и работнику.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для улучшения условий труда и снижения тяжести трудового процесса необходимо разрабатывать и внедрять мероприятия технического характера, направленные на уменьшение физических нагрузок: внедрение малой механизации, автоматизации трудового процесса, рационализации рабочего места с учётом индивидуальных антропометрических данных работника; снижение уровней производственного шума до гигиенических норм; оптимизация режимов труда и отдыха.

2. Службе охраны труда необходимо обеспечить станочников эффективными средствами индивидуальной защиты органа зрения (защитные закрытые очки с непрямой вентиляцией RUIZ1 ACETATE), проводить информационную работу о необходимости использования средств индивидуальной защиты, осуществлять строгий контроль за их эксплуатацией.

3. Необходимы разработка и внедрение информационно-просветительских программ профилактики рискованных моделей жизнедеятельности с учётом особенностей образа жизни, восприятия поведенческих и профессиональных рисков рабочими станочных профессий.

4. С целью снижения рисков развития утомления, уменьшения функциональных и клинических проявлений нарушений со стороны костно-мышечной системы и органа зрения, необходимо регламентировать перерывы в работе длительностью 10-15 минут в первой и во второй половине рабочей смены для проведения профилактических и оздоровительных мероприятий в режиме рабочего дня и повышающих эффективность внутрисменного отдыха (очистка глаза, физические упражнения, самомассаж, релаксация, пассивный отдых).

5. Для снижения риска развития патологии переднего отдела глаза, медицинской службе предприятия рекомендовано проводить лечебно-профилактические мероприятия, направленные на восстановление слезопродукции и стабильности слёзной пленки глаза.

6. При проведении периодических медицинских осмотров работников станочных профессий следует уделять особое внимание раннему выявлению нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата и органа зрения.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АД – артериальное давление

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия

БНЧС – боли в нижней части спины

ИТР – инженерно-технические работники

КМС – костно-мышечная система

КУТ – класс условий труда

МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра

МУ, МУК – методические указания

ОДА – опорно – двигательный аппарат

ОЖ – образ жизни

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПДУ – предельно допустимый уровень

ПВХРД – периферическая витреохориоретинальная дистрофия

ПМО – периодические медицинские осмотры

Р – руководство

СанПиН – санитарно-эпидемиологические правила и нормы

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СОУТ – специальная оценка условий труда

СМБ – скелетно-мышечные боли

ССГ – синдром сухого глаза

ФК – физическая культура

ФР – факторы риска

ХНИЗ – хронические неинфекционные заболевания

ЦХРД - центральная хориоретинальная дистрофия

EF (англ. Etiological Fraction) – этиологическая доля

RR (англ. Relative Risk) – относительный

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агаева, Ф.А. Патология органа зрения у работников нефтехимической промышленности / Ф.А. Агаева // Офтальмология. – 2017. – № 2(24). – С. 112–116.
2. Аксёненко, А.В. Офтальмопатология у шахтёров / А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина. // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3. – С.185-194.
3. Алиева, А.Э. Синдром сухого глаза в различных климатических зонах: диссертация канд. мед. наук: 14.02.01 / Алиева Айнура Этибаровна. – Москва, 2015. – 139 с.
4. Амирова, Т.Х. Роль производственных, непроизводственных и генетических факторов в возникновении неспецифических поясничных болей у работников нефтехимического предприятия: диссертация канд. мед. наук: 14.02.01 / Амирова Танзиля Хафизовна. – Казань, 2018. – 257 с.
5. Анализ результатов изучения гемомикроциркуляции у лиц, подвергающихся воздействию различных производственных факторов / М.П. Обухова, Э.Т. Валеева, А.Д. Волгарева, Р.Р. Галимова, Г.Г. Гимранова // Пермский медицинский журнал. – 2016. – Т. XXXIII, № 4. – С. 94-102.
6. Аршина, Ю.А. Уровень и структура производственного травматизма по данным глазного травмунокта г. Перми / Ю.А. Аршина, Н.А. Собянин, Л.Г. Петропавловская // Отражение. – 2015. – № 1. – С. 50-51.
7. Атаманчук, А.А. Роль неблагоприятных профессиональных факторов в формировании гипертонической болезни у рабочих. – Текст: электронный / А.А. Атаманчук, Л.И. Дмитрук, Р.В. Горенков // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – URL: <https://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-546-547>
8. Атькова, О.Ю. Клинико-методологические аспекты организации офтальмологической помощи работникам железнодорожного транспорта. Стандарты оказания офтальмологической помощи в негосударственных

учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД» / О.Ю. Атькова, Е.С. Леонова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 214 с.

9. Афанасьева, Р.Ф. Сочетанное действие факторов производственной и окружающей сред на организм человека (аналитический обзор) / Р.Ф. Афанасьева // Бюллетень научного совета «Медико-биологические проблемы работающих». – 2005. – № 2. – С. 58-70.

10. Бабанов, С.А. Профессиональные заболевания органа зрения, связанные с воздействием физических факторов / С.А. Бабанов // РМЖ Клиническая офтальмология. – 2015. – № 2. – С. 89-94.

11. Бабанов, С.А. Концепция оценки профессиональных рисков в профилактической медицине и вопросы каузации / С.А. Бабанов, Л.А. Стрижаков, Д. С. Будащ, А. Г. Байкова // Профилактическая медицина. – 2019. – № 22(1). – С. 98-104.

12. База данных Международной организации труда. – Текст: электронный. – URL: [http://www.ilo.org/ilostat/faces/home/statisticaldata?\\_afLoop=680869279925113&\\_adf.ctrl-state=w7otyfthy\\_4](http://www.ilo.org/ilostat/faces/home/statisticaldata?_afLoop=680869279925113&_adf.ctrl-state=w7otyfthy_4).

13. Базарова, Е.Л. Особенности воздействия оксидов азота на здоровье работников / Е.Л.Базарова, И.С. Ошеров, Г.М. Насыбуллина // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – С. 552–553.

14. Базарова, Е.Л. Распространённость заболеваний при воздействии масел в зависимости от экспозиции и возраста / Е.Л. Базарова, Н.А. Рослая, И.С. Ошеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т.59(9). – С. 554-555.

15. Базарова, Е.Л. Связь заболеваний костно-мышечной системы с условиями труда у работников производства титановых сплавов / Е.Л. Базарова, И.С. Ошеров, О.Ф. Рослый // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 16-17.

16. Балабанова, Л.А. О роли условий труда в возникновении нарушений репродуктивного здоровья у работников машиностроения / Л.А. Балабанова, А.А.

Имамов, С.К. Камаев // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 59(9). – С. 556-557.

17. Барг, А.О. Особенности поведенческих факторов риска у работников промышленных предприятий / А.О. Барг // Гигиена и санитария. – 2016. – № 95(1). – С. 48-53.

18. Берхеева, З.М. Условия труда и состояние профессиональной заболеваемости работников машиностроительных предприятий / З.М. Берхеева, М.В. Трофимова, А.М. Гиниятова // Медицина труда и экология человека. – 2017. – № 3. – С. 19-24.

19. Боброва-Голикова, Л.П. Вынужденная рабочая поза и профилактика заболеваний на производстве / Л.П. Боброва-Голикова, Д.Н. Крюкова. – Москва, 1988. – 60 с.

20. Бойко, И.В. Профессиональные заболевания опорно-двигательного аппарата / И.В. Бойко. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. – 35 с.

21. Борскивер, И.А. Воздействие сварочного аэрозоля на организм. Рекомендации по измерению / И.А. Борскивер // Безопасность и охрана труда. – 2016. – №4. – С. 67-70.

22. Бржеский, В.В. Синдром «сухого глаза» и заболевания глазной поверхности. Клиника, диагностика, лечение / В.В. Бржеский, Е.А. Егоров, Г.Б. Егорова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 464 с.

23. Бузало, А.Ф. Изменение органа зрения при вибрационной болезни / А.Ф. Бузало // Материалы IV съезда офтальмологов СССР. – Киев, 1973. – С. 97-98.

24. Бурганова, А.М. Оценка влияния производственных факторов на формирование глаукомы / А.М. Бурганова, А.Н. Галиуллин, Д.А. Галиуллин. – Текст: электронный // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – Т. 30, № 7. – С. 18-23. – URL: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-7-18-23>

25. Бусленко, Е.А. Характеристика ранних изменений органа зрения у рабочих, связанных с местной вибрацией в судоремонтной промышленности / Е.А. Бусленко // V Всесоюзный съезд офтальмологов. – 1979. – Т. 5. – С. 38-39.

26. Бухтияров, И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России / И.В. Бухтияров // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – С. 527-532.

27. Васильев, А.В. Проблемы оценки сочетанного влияния шума и других физических факторов на зрение / А.А. Васильев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т. 14, № 6. – С. 158-165.

28. Вереина, Л.И. Металлообработка: справочник: учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин; под общ. ред. Л.И. Вереина. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 304 с.

29. Влияние производственного шума на развитие артериальной гипертензии у работников металлургических производств / М.И. Тиунова, Е.М. Власова, А.Е. Носов, О.Ю. Устинова // Медицина труда и промышленная экология — 2020. – Т. 60, № 4. – С. 264-267.

30. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы / Н.Н. Мазитова, Е.Е. Аденинская, В.Б. Панкова, Н.И. Симонова, И.Н.Федина, Е.А. Преображенская, Н.Г. Бомштейн, М.М. Северова, Л.Л. Волохов // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 2. – С. 48-53.

31. Влияние профессиональных факторов риска на развитие нижнепоясничного болевого синдрома у рабочих промышленных предприятий / В.А. Широков, А.В. Потатурко, Н.Л. Терехов, С.И. Солодушкин // Гигиена и санитария. – 2020. – № 1(99). – С. 80-84.

32. Влияние условий труда на отдельные показатели здоровья работников машиностроительного производства / Г.Е. Косяченко, Г.И. Тишкевич, А.В. Гиндюк, П.Н. Сорока, Н.П. Кудрейко, З.М. Осос, И.В. Микулич // Здоровье и окружающая среда. – 2013. – № 23. – С. 53-57.

33. Воробьева, К. А. Аналитический обзор глазного травматизма Г.Туймазы и Туймазинского района за 2016 год / К. А. Воробьева, Р. Р. Минязев // Вестник



Башкирского государственного медицинского университета. – 2017. – № 3. – С. 39-41. – EDN RRJHUN.

34. Галкин, А.Ф. Оценка и ранжирование неблагоприятных производственных факторов на нефтегазовом предприятии / А.Ф. Галкин, Р.Г. Хусаинова // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 6(3). – С. 637-641.

35. Гальянов, И.В. Улучшение предметно-пространственных условий труда станочника / И.В. Гальянов, Т.С. Прокошина // *Труды ГОСНИТИ*. – 2013. – Т. 113. – С. 121-124.

36. Гальянов, И.В. Улучшение условий и охраны труда механизаторов сельского хозяйства путем совершенствования техники и технологии: диссертация д-ра техн. наук: 05.26.01 / Гальянов Иван Васильевич. – Орёл, 1999. – 386 с.

37. Гарипова, Р.В., Роль периодических медицинских осмотров в изучении распространенности неинфекционных заболеваний / Р.В.Гарипова, М.М.Сабитова, З.М. Берхеева // *Профилактическая медицина*. – 2021. – 24(5–2). – С. 101-104.

38. Гарипова, Р.В. Структура профессиональной заболеваемости работников крупного машиностроительного предприятия / Р.В. Гарипова, К.Р. Сафина, Г.Р. Нигматуллина // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2019. – № 59 (9). – С. 596-597.

39. Герасименко, О.Н. Современные патогенетические механизмы сосудистых нарушений при вибрационной болезни / О.Н. Герасименко Л.А. Шпагина, В.М. Чернышев // *Вестник Новосибирского государственного университета*. – 2005. –Т. 3, № 1. – С. 3-5.

40. ГОСТ 12.3.025-80 ССБТ. Обработка металлов резанием. Требования безопасности: издание официальное: утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11.12.1980 № 5771: дата введения 1982-07-01/ Разработан и внесён Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов; исполнители: А.А. Самолдин, Н.И. Мокина; Е.А. Никитина. – Текст: электронный. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/32/3298.pdf>

41. ГОСТ 31192.2-2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка её воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах: издание официальное: введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2007 г. N 364-ст: дата введения 1 июля 2008 года / подготовлен Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем». – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – 32 с.

42. ГОСТ 31319-2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка её воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах: введен в действие приказом Ростехрегулирования от 12 декабря 2007 г. N 363-ст: дата введения 1 июля 2008 года / подготовлен Открытым акционерным обществом "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем". – Москва: Стандартинформ, 2008.

43. ГОСТ Р ИСО 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах: введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 октября 2016 г. N 1481-ст: дата введения 2017-09-01 / подготовлен: Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем». – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200140579>(дата обращения 14.03.2023).

44. Данченко, В.В. Гигиеническая оценка условий труда и их оптимизация на современных предприятиях энергетического машиностроения: диссертация канд. мед. наук: 14.00.07/ Данченко Василий Владимирович.-Санкт-Петербург, 2009.– 20с.

45. Даришева, М.А. Оценка влияния поведенческих факторов риска на здоровье работающих в условиях открытой добычи угля: диссертация канд. мед. наук: 14.00.33 / Даришева Меруерт Асановна. – Алматы (Республика Казахстан), 2008. – 24 с.

46. Дартау, Л.А. Здоровый образ жизни как способ совместного управления здоровьем работника со стороны работодателя / Л.А. Дартау, М.А. Фесенко // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 61-62.

47. Денисов, Э.И. Шум на рабочем месте: ПДУ, оценка риска и прогнозирование потери слуха / Э.И. Денисов // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 3. – С. 13-23.

48. Добромыслов, А.Н. Поражение хрусталика у рабочих электролизного производства / А.Н. Добромыслов, В.А. Мальцева // Вестник офтальмологии. – 1985. – № 5. – С.58-59.

49. Доклад «Деятельность органов и учреждений Роспотребнадзора по гигиене труда и радиационной гигиене. Проблемы. Задачи» / И.Г. Шевкун, начальник Управления санитарного надзора Роспотребнадзора // Всероссийское совещание специалистов по гигиене труда, радиационной гигиене и физическим факторам Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 17.05.2018, г. Москва. – Текст: электронный–URL: [http://www.rospotrebnadzor.ru/privat/?ELEMENT\\_ID=10270](http://www.rospotrebnadzor.ru/privat/?ELEMENT_ID=10270) (дата обращения 27.02.2023).

50. Доклад «Деятельность органов и учреждений Роспотребнадзора по гигиене о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. – 340 с.

51. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2019 году» / редколл.: В.Е. Сазонов [и др.]; Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. – Волгоград: ТЕМПОРА, 2020. – 300 с.

52. Дорофеев, С.Б. Национальные стратегии формирования здорового образа жизни населения / С.Б. Дорофеев, А.И. Бабенко // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – Т. 59 (6). – С. 44-47.

53. Дубейковская, Л.С. Современные методы диагностики и профилактики хронической профессиональной интоксикации соединениями марганца: пособие для врачей / Л.С. Дубейковская, Е.В. Зибарев, М.В. Чашин. – Санкт-Петербург, 2006. – 28 с.

54. Дьякович, О.А. Оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у пациентов с профессиональной патологией / О.А. Дьякович, В.С. Рукавишников // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 1. – С. 23-26.

55. Заболеваемость, инвалидность и смертность населения трудоспособного возраста в России / И.В. Бухтияров, Г.И. Тихонова, К.В. Бетц, М.С.Брылёва, Т.Ю.Горчакова, А.Н. Чуранова// Медицина труда и промышленная экология.- 2022.Т. 62, №12.-С. 791-796.

56. Заболеваемость трудоспособного населения Российской Федерации в 2015-2019 годах / А.С. Шастин, О.Л. Малых, В.Г. Газимова, Т.М. Цепилова, Т.С. Устюгова // Гигиена и санитария. – 2021. – №12. – С. 1487-1494.

57. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса / Г.Г. Гимранова, А.Б. Бакиров, Э.Р. Шайхлисламова, Л.К. Каримова, Н.А. Бейгул, Л.Н. Маврина // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96, № 6. – С. 552-558.

58. Зависимость уровня тестостерона от профессиональных факторов (на примере машинистов локомотива) / Е.В. Финагина, О.В.Теодорович, А.З. Цфасман, М.Н. Шахотин, С.Ю. Шеховцов // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – № 24 (3). – С. 15-155.

59. Зайцева, Н.В. Подходы к построению эффективной региональной системы информирования о рисках здоровью / Н.В. Зайцева, Н.А. Лебедева-Несевря. – Текст: электронный // Здоровье семьи—21 век: электронное периодическое издание. – 2010. – № 4(4) – URL: [http://www.fh-21.perm.ru/download/5\\_8.pdf](http://www.fh-21.perm.ru/download/5_8.pdf)

60. Закономерности влияния социально-экономических факторов риска на здоровье работников промышленных предприятий / Н.В. Зайцева, П.З. Шнур, Н.А.

Лебедева-Несевря, Д.А. Кирьянов // Профилактическая медицина. – 2010. – Т. 11. – С. 538-547.

61. Иванова, А.М. Офтальмопатология у шахтеров Кузбасса / А.М. Иванова, Т.Б. Артемьева, Э.В. Фатеева // Актуальные вопросы, особенности и лечение заболеваний глаз: материалы научно-практической конференции (Кемерово, 15–16 октября 2015 г.). – Кемерово, 2015. – С. 14-19.

62. Измеров, Н.Ф. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины / Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 1. – С. 14-20.

63. Иштерякова, О.А. Факторы риска развития полиневропатии профессиональной этиологии в республике Татарстан / О.А. Иштерякова, Э.Р. Абдуллазянова, Н.Р. Галиева // Профилактическая медицина–2019: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург 14–15 ноября 2019 года / под ред. А.В. Мельцера, И.Ш. Якубовой. – Санкт-Петербург, 2019. – Ч. 1. – С. 200-204.

64. К вопросу учёта новых факторов в патогенезе профессиональной потери слуха (на примере работников транспорта). – Текст: электронный. / В.Б. Панкова, М.Ф. Вильк, Е.В. Зибарев, И.Н. // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – Т. 62(8). – С. 488–500. – URL: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-8-488-500>.

65. Кадырова, С.Р. Анализ структуры профессиональных заболеваний работников деревообрабатывающей промышленности в Республике Башкортостан за 2000-2011 годы / С.Р. Кадырова, С.Х. Чурмантаева, А.Х. Хусаинова // Влияние окружающей и производственной среды на здоровье человека. Пути решения проблем. – Кемерово: Примула, 2012. – С. 29-31.

66. Капцов, В. А. Производственно-профессиональный риск железнодорожников / В.А. Капцов, А.П. Мезенцев, В.Б. Панкова. – Москва: Рейнфор, 2002. – 350 с.

67. Колбанов, В.В. Влияние вибрации на слепое пятно зрительного анализатора / В.В. Колбанов, В.И. Медведев // Гигиена труда и профессиональных заболеваний. – 1973. – № 8. – С. 49-52.

68. Косарев, В.В. Организация исследований и оценка риска здоровью в современной эпидемиологии / В.В. Косарев, С.А. Бабанов // Гигиена и санитария. – 2001. – № 4. – С.64-66.

69. Кремер, Ю. Заболевания межпозвонковых дисков / Ю. Кремер; под общ. ред. В.А. Широкова. – Москва: МЕДпресс-информ, 2015. – 472 с.

70. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой / И.В. Бухтияров, Э.И. Денисов, Г.Н. Лагутина, В.Ф. Пфаф, П.В. Чесалин, И.В. Степанян // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № (8). – С. 4-12.

71. Кулешова, М.В. Влияние вибрации на психологическое здоровье работающих / М.В. Кулешова // Медицина труда и промышленная экология -2023. Т. 63(1). –С. 47-52.

72. Лазук, П.В. Нозологическая структура глазной патологии пожарных и спасателей по данным предварительных и периодических осмотров в 2015-2017 гг. / П.В. Лазук // Функционирование автоматизированной информационно-телекоммуникационной системы в целях повышения готовности Службы медицины катастроф Минздрава России к реагированию и действиям в ЧС: материалы научно-практической конференции (Москва, 27-28 ноября 2018 г.). – Москва, 2018. – С. 53-54.

73. Лебедева-Несевря, Н.А. Медицинская активность и состояние здоровья работающих различных отраслей промышленности / Н.А. Лебедева-Несевря, С.Н. Соловьев // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 6. – С. 48-51.

74. Лебедева-Несевря, Н.А. Социальные факторы риска здоровью населения: монография / Н.А. Лебедева-Несевря. – Пермь: Пермский гос. нац. исслед. ун-т, 2013. – 191 с.

75. Малышева, С.С. Клинико-функциональные критерии глазного симптомокомплекса системного ангиотрофоневроза при вибрационной болезни:

диссертация канд. мед. наук: 14.03.04 / Малышева Светлана Сергеевна. – Екатеринбург, 2017. – 24 с.

76. Маркова, Т.М. Гендерные особенности роли поведенческих факторов риска неинфекционных заболеваний в развитии ожирения / Т.Н.Маркова, Л.И. Герасимова, В.А. Кичигин, Т.Н. Кочемирова. // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2013. – №1. – С.16-20.

77. Медведев, С.Е. Гигиенические особенности условий труда на предприятиях машиностроения механосборочного и авторемонтного профиля и пути их оптимизации: диссертация канд. мед. наук: 14.00.07 / Медведев Сергей Егорович. – Рязань, 2002. – 26 с.

78. Медведовская, Ц.П. О функциональном состоянии зрительного анализатора у лиц, подвергающихся воздействию общей низкочастотной толчкообразной вибрации / Ц.П. Медведовская, А.Ф. Павлюк // Гигиена и санитария. – 1973. – № 3. – С. 42-46.

79. Мелентьев, А.В. Основные подходы к профилактике нарушения здоровья у рабочих при контакте с физическими факторами / А.В. Мелентьев – Текст: электронный // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60(11). – С. 827–829. – URL: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-827-829>.

80. Мелентьев, А.В. Роль физических факторов рабочей среды в формировании артериальной гипертензии / А.В. Мелентьев, П.В. Серебряков // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – С. 692-693.

81. Мельниченко, М.А. Частота, структура и особенности лечения офтальмопатологии металлургов: диссертация канд. мед. наук: 14.01.07 / Мельниченко Максим Анатольевич. – Красноярск, 2013. – 23 с.

82. Меркулова, А.Г. Динамическое исследование нервно-мышечной системы станочников моторостроительного завода / А.Г. Меркулова, С.А. Калинина, В.Е. Богданова. – Текст: электронный // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – С. 695-696. – URL: <https://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-695-696>

83. Михайлов, В.А. О комбинированном действии различных факторов производственной среды / В.А. Михайлов, Л.Я. Тартаковская, Д.М. Зислин // Гигиена труда и профессиональных заболеваний. – 1975 – № 7. – С. 10-13.

84. Модифицируемые факторы риска у работников локомотивных бригад / Е.А. Жидкова, Е.М. Гутор, Н.Б. Найговзина, К.Г. Гуревич // Профилактическая медицина. – 2019. – № 22(1). – С. 74-78.

85. МУК 4.3.2756-10. Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений / разработаны: НИИ медицины труда РАМН; (Р.Ф.Афанасьева, Н.А.Бессонова); ООО «НТМ-Защита» (А.Л. Петрухин, Г.В. Федорович); Федеральным центром Роспотребнадзора (А.В. Стерликов); Управлением Роспотребнадзора по Липецкой области (С.В. Двоглазова). – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200085911>.

86. МУК 4.3.2812-10. 4.3. Методы контроля. Физические факторы. Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест. Методические указания: утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 28.12.2010 вместе с «Требованиями к оформлению протокола измерений»: Дата введения: 28 января 2011 г. / разработаны: ФГУЗ "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Роспотребнадзора (А.В. Стерликов); ООО "НИИОТ в г. Иваново" (Е.И. Ильина, Т.Н. Частухина. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 17 с.

87. Мухин, Н.А. Профессиональные болезни: учебник / Н.А. Мухин, С.А. Бабанов, В.В. Фомин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 576 с.

88. Никитин, А.С. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда и состояния здоровья работников предприятия машиностроения / А.С. Никитин // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. – 2010. – № 4. – С. 78-86.

89. Обухова, М.П. Проблемы офтальмопатологии в медицине труда / М.П. Обухова // Медицина труда. – 2015. – № 4. – С. 175-181.



90. Опыт оценки профессионального риска, связанного с воздействием промышленных аэрозолей, в условиях модернизации металлургического предприятия / Е.Л. Базарова, А.А. Федорук, Н.А. Рослая, И.С. Ошеров, А.Г. Бабенко // Здоровье населения и среда обитания. – 2019. – №1 (310). – С. 38-49.

91. Орлов, Н.В. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний среди машинистов железнодорожного транспорта / Н.В. Орлова, А.Я. Старокожева // Медицинский алфавит. – 2020. – № 2. –С. 37-40.

92. Особенности заболеваний костно-мышечной и периферической нервной систем у работников металлургических производств в современных условиях /Л.М. Масыгутова, Е.Р. Абдрахманова, В.Т. Ахметшина, Э.Ф. Габдулвалеева, Л.Г. Гизатуллина, С.А. Галлямова, Д.М. Выгапова, А.Р. Габдулвалеева // Санитарный врач. – 2021. – №11. – С. 48-54.

93. Особенности формирования профессиональной заболеваемости в зависимости от условий труда в отдельных отраслях экономики Республики Башкортостан / Каримова, Л.К., Мулдашева Н.А., Шайхлисламова Э.Р., Фагамова А.З., Шаповал И.В. [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – № 2. – С. 115-124.

94. Особенности хронического болевого синдрома при профессиональных полиневропатиях / С.В. Гребеньков, О.А. Кочетова, Н.Ю. Малькова, Е.В. Милутка // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – №7. – С. 474-478.

95. Офтальмология: клинические рекомендации / под ред. В. В. Нероева – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 496 с. – ISBN 978-5-9704-4811-3. – Текст: электронный – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970448113.html> (дата обращения: 23.03.2023).

96. Офтальмология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. С. Э. Аветисова, Е. А. Егорова, Л. К. Мошетовой, В. В. Нероева, Х. П. Тахчиди. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 752 с.

97. Оценка профессионального риска здоровью работающих на предприятиях машиностроения / Осос, З.М., Соловьева В.В., Крупская Д.А.,

Адоньева О.С., Жукова Н.П., Амвросьев П.А // Здоровье и окружающая среда. – 2014. – Т. 2, № 24. – С. 68-73.

98. Оценка риска для здоровья работающих в условиях шума, превышающего предельно-допустимые уровни / Н.А. Мулдашева, Л.К. Каримова, Э.Р. Шайхлисламова, А.Д. Волгарева, А.З. Фагамова, И.В. Шаповал // Медицина труда и экология человека. – 2022. – № 1. – С. 193-205.

99. Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения / Л.А. Балабанова, С.К. Камаев, А.А. Имамов, О.Р. Радченко. // Гигиена и санитария. – 2020. – № 90 (1). – С.76-79.

100. Павлова А.А. Анализ профессиональной заболеваемости и мероприятия по улучшению условий труда на предприятиях / А.А. Павлова, Г.Д. Череватюк, А.И. Черемисин // Актуальные вопросы современной науки: сборник статей по материалам научно-практической конференции. Уфа, 20 ноября 2019 г. – Уфа, 2019. – Ч. 1. – С.105-112.

101. Патология органа зрения у металлургов / А.Л. Онищенко, А.В. Колбаско, М.А. Мельниченко, С.Н. Филимонов // Офтальмология. – 2018. – №15(4). – С. 492-496.

102. Патология передних отделов глаза у работающих в условиях цементного производства / Р.В. Калмыков, А.В. Истомин, Т.Г. Каменская, Ю.Ю. Елисеев, П.В. Серебряков // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – № 4(265). – С. 13-17.

103. Попова, А. Ю. Профессиональная заболеваемость в Российской Федерации / А. Ю. Попова, И. В. Яцына // Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 09-10 ноября 2016 года / под ред. А.Ю. Поповой, В.Н. Ракитского. – Москва: Дашков и К, 2016. – С. 401-404.

104. Попова, А.Ю. К вопросу об имплементации оценки качества жизни населения в систему социально-гигиенического мониторинга / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 3. – С. 4-10.

105. Потанейко, М.И. Скандинавский опросник как статистический метод изучения нарушений опорно-двигательной системы врачей-стоматологов / М.И. Потанейко, В.А. Ермаркевич // Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2016: материалы 70-й Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых 20–22 апреля 2016 г. – Минск: Издательство БГМУ, 2016. – С. 1200.

106. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 766н "Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2021 N 66670) – Текст: электронный. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405210/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405210/).

107. Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 822 (ред. от 21.10.2019). Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 151902.03 Станочник (металлообработка): зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29714. – Текст: электронный // СПС «Консультант плюс» – URL: <http://www.consultant.ru>.

108. Причины утраты профессиональной пригодности для работы во вредных и (или) опасных условиях труда / В.Б. Гурвич, А.С. Шастин, В.Г. Газимова, Э.Г. Плотко, Т.С. Устюгова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(2). – С. 107-112.

109. Проблема профилактики нарушений здоровья рабочих вагоностроительных предприятий / А.В. Истомин, В.А. Синода, Т.С. Шушкова, Б.В. Устюшин // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П.Павлова. – 2012. – № 4. – С. 51-56.

110. Прокошина, Т.С. Анализ структуры заболеваемости операторов-станочников / Т.С. Прокошина // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2018. – № 1(16). – С. 59-61.

111. Прокошина, Т.С. Анализ травматизма со смертельным и тяжёлым исходом на металлообрабатывающих станках в агропромышленном производстве

Российской Федерации / Н.С. Прокошина // Вестник ОрелГАУ. – 2013. – № 1(40). – С. 187-190.

112. Прокошина, Т.С. Влияние рабочего положения оператора универсального токарно-винторезного станка на его производительность труда и уровень соматического здоровья / Т.С. Прокошина // Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – № 5. – С. 14-17.

113. Профессиональные полиневропатии: состояние магистральных артерий верхних конечностей / Н.И. Куприна, О.А. Кочетова, В.В. Шилов, Е.В.Улановская // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(8). – С. 468-472.

114. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Руководство. – М. Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. –24 с.

115. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда / разработано: ГУ НИИ медицины труда Российской академии медицинских наук (руководитель разработки Н.Ф. Измеров, ответственные исполнители: Н.Н. Молодкина, А.И. Корбакова, А.И. Халепо. – Текст: электронный. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>.

116. Разработка комплекса приоритетных мер по интеграции инструментов оценки условий труда для формирования уровней профессионального риска / Бухтияров, И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П. [и др.]//Медицина труда и промышленная экология. –2022. –№62(9). – С.556-558.

117. Результаты мониторинга условий охраны труда в Российской Федерации в 2020 г., Минтруд России, Москва, 2021. — 130с.

118. Риски нарушения репродуктивного здоровья у мужчин, занятых на предприятиях авиастроения / Ситдикова, И.Д., Балабанова Л.А., Имамов А.А., Малеев М.В., Курицына Е.В. // Практическая медицина. – 2015. – № 4-2. – С. 125-127.

119. Рожко, Ю.И. Конъюнктивиты: практическое пособие для врачей / Ю.И. Рожко, Е.А. Тарасюк, А.А. Рожко. — Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2016. — 124 с.
120. Румянцева, А.В. Особенности условий труда работников в процессе металлообработки / А.В. Румянцева // Охрана и экономика труда. — 2018. — № 3. — С. 36-47.
121. Русские ученые-основоположники науки о резании металлов / И.А. Тимме, К.А. Зворыкин, Я.Г. Усачев, А.Н. Челюсткин; под общ. ред. К.П. Панченко. — Москва: Издательство «Машгиз», 1952. — 480 с.
122. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. — Текст: электронный. — URL: <https://base.garant.ru/400274954/>.
123. Свитов, А.К. Особенности рабочего места токаря / А.К. Свитов // Охрана труда: просто и понятно. — 2015. — № 5. — С.4147.
124. Севальнев, А.И. Вредные условия труда как фактор риска развития производственно обусловленной заболеваемости у работников вспомогательных профессий / А.И. Севальнев, Л.П. Шаравара // Запорожский медицинский журнал. — 2019. — Т. 21, № 2 (113). — С. 246-252.
125. Симонов, А. А. Производственный травматизм глаз и его профилактика на Кузнецком металлургическом комбинате: диссертация канд. мед. наук / А. А. Симонов. — Новосибирск, 1962. — 28 с.
126. Синода, В.А. Гигиеническая оценка профиля и уровня профессионального риска у рабочих основных профессий вагоностроительного производства / В.А. Синода // Анализ риска здоровью. — 2015. — № 2. — С. 52-61.
127. Скрипченко, З.М. О профессиональных заболеваниях глаз в условиях промышленной интоксикации / З.М. Скрипченко // Офтальмологический журнал. — 1970. — № 8. — С. 566-569.

128. Сомов, Е.Е. Синдромы слёзной дисфункции (анатомо-физиологические основы, диагностика, клиника и лечение) / Е.Е. Сомов, В.А. Ободов. – Санкт-Петербург: Человек, 2011. – 160 с.

129. Состояние зрения металлургов некоторых цехов КМК / И.Н. Абрамова, И.Ф. Круглякова, Ф.Г. Левина [и др.] // Офтальмологический журнал. – 1984. – № 4. – С. 239-241.

130. Спириин, В.Ф. К некоторым проблемам хронического воздействия производственного шума на организм работающих (обзор литературы) / В.Ф. Спириин, А.М. Старшов // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 1. – С. 186-196.

131. Стратегии профилактики хронических неинфекционных заболеваний: методические рекомендации / М-во здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2013. – 128 с.

132. Судейкина, Н.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья работников вагоноремонтного производства: диссертация канд. мед. наук: 14.02.01 / Судейкина Наталья Александровна. – Иркутск, 2018. – 26 с.

133. Сулейманова, Ф.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояния органа зрения у работников цеха обожженных анодов алюминиевого производства / Ф.А. Сулейманова, А.Б. Бабаев, Ш.К. Махмадов, Л.Э. Одинаев // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2016. – № 2. – С. 80-84.

134. Суслов, В.А. Анализ и гигиеническая оценка 9-летней динамики заболеваемости с временной утратой трудоспособности судостроителей / В.А. Суслов, Г.А. Сорокин, С.В. Гребеньков // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 5. – С. 25-31.

135. Сухова, А.В. Изменения метаболизма костной ткани, ассоциированные с воздействием производственной вибрации / А.В. Сухова, Е.Н. Крючкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59(9). – С. 766-767.

136. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года».

137. Унгурияну, Т. Н. Краткие рекомендации по описанию, статистическому анализу и представлению данных в научных публикациях / Т.Н. Унгурияну, А.М. Гржибовский // Экология человека. – 2011. – № 5. – С. 55-60.

138. Унгурияну, Т.Н. Субъективная оценка и восприятие риска здоровью различными группами населения / Т.Н. Унгурияну // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 11. – С. 129-136.

139. Условия труда как фактор риска повышения риска смертности в трудоспособном возрасте / И. В. Бухтияров, Н. Ф. Измеров, Г. И. Тихонова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 8. – С. 43-49.

140. Физиолого-эргономические особенности развития утомления работников физического труда / Р.Ф., Шардакова, И.Ф. Ляшенко, И.В. Елизарова, Е.Г. Ямпольская // Мед труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С. 153-155.

141. Факторы образа жизни и риски производственно обусловленных заболеваний / Г.А. Сорокин, Н.Д. Чистяков, М.Н. Кирьянова, И.Д. Булавина // Гигиена и санитария. – 2022. – № 8(101). – С. 963-968.

142. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у работников металлообрабатывающего производства / И.В. Заикина, Н.Е. Комлева, С.И. Мазиллов [и др.]. – Текст: электронный // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 12. – С. 1482-1487. – URL: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-12-1482-1487>.

143. Факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников угольной промышленности / Е.С. Филимонов, О.Ю. Коротенко, Е.В. Уланова, Н.В. Тапешкина // Гигиена и санитария. – 2022. – № 7(101). – С. 770-775.

144. Фокин, В.А. Оценка связи заболеваемости профессиональными и профессионально обусловленными заболеваниями с воздействием шума, превышающего предельно допустимые / Фокин В.А., Шляпников Д.М., Редько С.В. // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 10. – С. 17-19.

145. Шатурина, И. А. Состояние условий труда на рабочем месте токаря и разработка мероприятий по их улучшению / И. А. Шатурина, И. А. Игнатович // Техносферная безопасность: материалы Четвёртой Всероссийской молодёжной

научно-технической конференции с международным участием, Омск, 28 апреля 2017 года / отв. ред. В.С. Сердюк. – Омск, 2017. – С. 92-95.

146. Шеенкова, М.В. Патология верхних отделов желудочно-кишечного тракта при воздействии аэрозолей цветных металлов / М.В. Шеенкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 5. – С. 809-810.

147. Широкова, Н.В. Оценка профессионального риска изменений органа зрения у работников подвижного состава железнодорожного транспорта (гигиенические и клинические аспекты): диссертация канд. мед. наук: 14.02.01 / Широкова Наталья Валерьевна. – Волгоград, 2006. – 26 с.

148. Эквивалентный уровень звука. Методика измерений эквивалентного уровня звука (параметров шума) для целей специальной оценки условий труда: МИ Ш.ИНТ-02.01-2018. – Москва, 2018. – 20 с. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293731/4293731361.pdf>.

149. Эпидемиологический мониторинг факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в практическом здравоохранении на региональном уровне: методические рекомендации / Ю.А. Баланова, А.Э. Имаева, А.В. Концевая [и др.]; под общ. ред. С.А. Бойцова. – Москва, 2016. – URL: [https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/01/metod\\_rek\\_epidmonitoring.pdf](https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/01/metod_rek_epidmonitoring.pdf). – Текст: электронный.

150. Яблонская, Д.А. Классификация структурно-функциональных изменений органа зрения у пациентов с хронической ртутной интоксикацией / Д.А. Яблонская // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра. Сибирский отдел Российской академии медицинских наук. – 2011. – № 6(82). – С. 137-140.

151. Acbar Kurnia Ardiansyah. Risk of low back pain Indonesian volcano sulfur miners: a retrospective cohort study / Acbar Kurnia Ardiansyah // Hygiene and sanitation, Russian Journal. – 2022. – № 9(10). – P. 1054-1057.

152. Agarwal, H.C. The normal optic nerve head on Heidelberg Retina Tomograph II Ind. / Agarwal H.C., Gulati V., Sihota R. // J. Ophthalmol. – 2003. – № 1(51). – P. 25-33.

153. Andersen, J.H. Details on the association between heavy lifting and low back pain / Andersen J.H., Haahr J.P., Frost P. // Spine J. – 2011. – № (7). – P. 690-691.



154. Bernardo-Filho M. Biological Consequences of Exposure to Mechanical Vibration / M. Bernardo-Filho, D. Bembem, C. Stark, R. Taiar // Dose-Response: a publication of International Hormesis Society. – 2018. – № 3 (16). doi: 10.1177/1559325818799618.

155. Blagun, I.V. The risk factors of dry eye syndrome at workers of coal mine / I.V. Blagun, D.V. Varyvonchyk, O.P. Vitovska // Ophthalmic HUB. Materials scientific and practical conferences (2018, March 30-31, Kiev, Ukraine). – 2018. – № 3. – P. 14-16.

156. Bonde, J.P. Miscfrriage and occupational activity: a systematic review and meta-analysis regarding shift work, working hours, lifting, standing and physical workload / Bonde J.P., Jurgensen K.N., Donzini V., Palmer K.N. // Scand J Work Environ Health. – 2013. – Vol. 39 (4). – P. 325-334.

157. Bull. N. Mandatory use of eye protection prevents eye injuries in the metal industry / N. Bull // Occup. Ved. – 2007. – Vol. 8. – P. 83-84.

158. Burström, L. Whole-body vibration and the risk of low back pain and sciatica: a systematic review and meta-analysis / Burström L., Nilsson T., Wahlström J. // Intern Arch Occup Environ Health. – 2015. – Vol. 88(4). – P. 403-418.

159. Coenen, P. The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis / Coenen P., Gouttebauge V., van der Burght ASAM [et al.] // Occup Environ Med. – 2014. – Vol. 71. – P. 871-877.

160. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options / Le T.N., Straatman, L.V., Lea J., Westerberg B. // J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2017. – May 23, Vol. 46(1). – P. 41. doi: 10.1186/s40463-017-0219-x.

161. Environmental Noise and the Cardiovascular System / Münzel, T., Schmidt F.P., Steven S., Herzog J., Daiber A., Sørensen M. // J Am Coll Cardiol. – 2018. – Vol. 71(6). – P. 688-697. doi: 10.1016/j.jacc.2017.12.015.

162. Fishman, R.S. Dark as a dungeon: the rise and fall of coal miners «nystagmus» / R.S. Fishman // Arch. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 124 (11). – P. 1637-1644.

163. Fong, L.P. The role of eye protector in work related injuries / L.P. Fong, Y. Taouk // *Aust-N-Z-J-Ophthalmol.* – 1995. – Vol. 23. – P. 10-11.

164. Global health risk: mortality and burden of disease to selected major risk. WHO Library Cataloguing. – 2015. - Text: electronic. [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf) (дата обращения 27.02.2023).

165. Golmohammadi, R. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors – a systematic review / Golmohammadi R., Darvishi E. // *Noise Health.* – 2019. – № 21(101). – P. 125-141. doi: 10.4103/nah.NAH\_4\_

166. Kumah, D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana / D.B. Kumah // *BAOJ Medical & Nursing.* – 2015. – Vol. 2(1). – 010. doi:10.24947/baojmn/1/2/110

167. Le, TN, Straatman LV, Lea J, Westerberg B. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options / Le TN., Straatman LV., Lea J., Westerberg B. // *J Otolaryngol Head Neck Surg.* –2017. Vol. 46, № 1. – P. 41-43. doi: 10.1186/s40463-017-0219-x.

168. Luo, L. Analysis on characteristics of hearing loss in occupational noise-exposed workers in automotive manufacturing industry / Luo L., Jiang J., Huang S.L., He J., [et al.] // *Chinese Journal of Industrial hygiene and occupational diseases.* – 2018. – Vol. 36, № 6. – P. 445-448.

169. Meucci, R.D. Prevalence of chronic low back pain: systematic review / Meucci R.D., Fassa A.G., Faria N.M. // *Rev Saude Publica.* – 2015. – N 49. – P. 1. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005874.

170. Moss, S.E. Prevalence of and risk factors for dry eye syndrome / S.E. Moss, B.E. Klein // *Arch Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 118. – P. 1264-1268.

171. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review / A. Lie, M. Skogstad, H.A. Johannessen, T. Tynes [et al.] // *International Archives of Occupational and Environmental Health.* – 2016. – Vol. 89, № 3. – P. 351-372.

172. Occupational noise-induced hearing loss in auto part factory workers in welding units in Thailand / A. Sriopas, R.S. Chapman, S. Sutamma, W. Siriwong // *Journal of Occupational Health*. – 2017. – Vol. 59, № 1. – P. 55-62.

173. Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers / Landsbergis, P., Johanning E., Stillo M., Jain R., Davis M. // *Am J Ind Med*. – 2020. – Vol. 63(5). – P. 402-416.

174. Plouvier, S. Occupational biomechanical exposure predicts low back pain in older age among men in Gazel Cohort / Plouvier S., Chastang J.F., Cyr D., Bonenfant S., Descatha A [et al.] // *Int Arch Occup Environ Health*. – 2015. – Vol. 8 (4). – P. 501-510.

175. Reduced Corneal Endothelial Cell Density in Patients With Dry Eye Disease / Kheirkhah, Ahmad, Ujwala S. Saboo, Tulio B. Abud, Thomas H. Dohlman, Michael A. Arnoldner, Pedram Hamrah, and Reza Dana // *American Journal of Ophthalmology*. – 2015. – 159 (6) (June). – P. 1022–1026.e2. doi:10.1016/j.ajo.2015.03.011.

176. Relationship between occupational noise exposure and hypertension: A cross-sectional study in steel factories / Zhou, F., Shrestha A., Mai S., Tao Z., Li J., Wang Z., Meng X. // *Am J Ind Med*. – 2019. – Vol. 62(11). – P. 961-968. doi: 10.1002/ajim.23034. Epub 2019 Aug 12.

177. Rosenthal, J. Qualitative descriptors of strength of association and effect size / J. Rosenthal // *J Soc Serv Res*. – 1996. – 21. – P. 37-59.

178. Ruprecht, K.W. Dry eye: an update on epidemiology, diagnosis, therapy, and new concepts / K.W. [Ruprecht](#), F. Schirra // *Ophthalmologe*. – 2004. – Bd. 101, N 1. – S.1018.

179. The Cardiovascular Effects of Noise / Hahad, O, Kröller-Schön S, Daiber A, Münzel T. // *Dtsch Arztebl Int*. – 2019. – Vol. 116(14). – P. 245-50. doi: 10.3238/arztebl.2019.0245

180. The effect of industrial noise exposure on attention, reaction time, and memory / Zeydabadi, A., Askari J., Vakili M., Mirmohammadi S.J. [et al.] // *International Archives of Occupational and Environmental Health*. – 2018. – Vol. 91. – P. 1-6.

181. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry / S. Kalantary, A. Dehghani, M.S. Yekaninejad, L. Omid, M. Rahimzadeh // *ARYA Atherosclerosis*. – 2015. – № 4. – P. 215.

182. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease / J. Wang, K.K Nichols, J.J. Nichols [et. al.] // *Cornea*. – 2004. – Vol. 23, № 8. – P. 763-770.

183. Themann, C.L. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden / Themann C.L., Masterson E.A. // *J Acoust SocAm*. – 2019. – Vol. 146(5). – P. 3879. doi: 10.1121/1.5134465.

184. Ulla, Euro. Risk factors for sciatica leading to hospitalization / Ulla Euro // *Eur Spine J*. – 2018. – Vol. 27(7). – C. 1501-1508.

185. Varyvonchyk, D.V. Dry eye syndrome at workers of the coal mine / D.V. Varyvonchyk // *Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 2 (06). – P. 75-83.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Показатели микроклимата на рабочих местах станочников металлозаготовительного цеха (M± SE)

Место проведения измерений	Температура воздуха, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Измеренная	Допустимая	Измеренная	Допустимая	Измеренная	Допустимая
Теплый период						
1. Рабочее место правильщика						
- вальцы правильные	23,2±0,48	16-27	21,2±1,21	15-75	0,20±0,06	0,1-0,3
- обдирочно-шлифовальный станок	24,1±0,48	16-27	22,2±1,18	15-75	0,20±0,06	0,1-0,3
2. Рабочее место шлифовщика	23,5±0,58	16-27	20,0±1,15	15-75	0,24±0,06	0,1-0,3
3. Рабочее место чистильщика металла, отливок, изделий						
- во время очистки деталей	23,4±0,52	16-27	21,2±1,21	15-75	0,24±0,06	0,1-0,3
- в дробеструйной камере	24,1±0,48	16-27	20,0±1,15	15-75	0,20±0,06	0,1-0,3
4. Рабочее место резчика металла на ножницах и прессах	25,3±0,45	16-27	20,0±1,16	15-75	0,19±0,5	0,1-0,3
5. Рабочее место заточника	23,6±0,58	16-27	20,0±1,15	15-75	0,20±0,6	0,1-0,3
Холодный период						
1. Рабочее место правильщика						
- вальцы правильные	19,4±0,48	15-22	21,2±1,21	15-75	0,21±0,06	0,1-0,3
- обдирочно-шлифовальный станок	20,1±0,45	15-22	22,2±1,18	15-75	0,20±0,06	0,1-0,3
2. Рабочее место шлифовщика	18,1±0,58	15-22	20,0±1,15	15-75	0,26±0,06	0,1-0,3
3. Рабочее место чистильщика металла, отливок, изделий						
- во время очистки деталей	18,1±0,58	15-22	20,0±1,15	15-75	0,26±0,06	0,1-0,3
- в дробеструйной камере	20,6±0,49	15-22	22,0±1,20	15-75	0,20±0,6	0,1-0,3
4. Рабочее место резчик металла на ножницах и прессах	17,3±0,55	15-22	20,0±1,16	15-75	0,19±0,5	0,1-0,3
5. Рабочее место заточника	20,4±0,58	15-22	20,0±1,15	15-75	0,18±0,6	0,1-0,3

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**



**Тележка-подъёмник**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Фактические и нормативные значения параметра «Уровень виброускорения, дБ» на рабочих местах станочников

#### Вид вибрации: общая вибрация

Наименование измеряемых параметров	Фактическое значение (M ±SD)	Нормативное значение	Класс условий труда	Время пребывания, %
<b>Правильщик</b>				
Вальцы правильные				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				20
<i>Ось X</i>	95±1,3	97	2	
<i>Ось Y</i>	97±1,4	97	2	
<i>Ось Z</i>	97±1,4	100	2	
Пресс листогибочный				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				20
<i>Ось X</i>	97±1,4	97	2	
<i>Ось Y</i>	98±1,4	97	2	
<i>Ось Z</i>	100±1,4	100	2	
Ножницы вибрационные				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				20
<i>Ось X</i>	101±1,5	97		
<i>Ось Y</i>	95±1,4	97		
<i>Ось Z</i>	105±1,5	100		
<b>Эквивалентный скорректированный уровень за смену, дБ</b>				100
<i>Ось X</i>	97±1,4	97	2	
<i>Ось Y</i>	96 ±1,4	97	2	
<i>Ось Z</i>	100±1,4	100	2	
<b>Резчик металла на ножницах и прессах (пресс № 14993)</b>				
Эквивалентный скорректированный уровень за смену, дБ				100
<i>Ось X</i>	81,5±1,2	97	2	
<i>Ось Y</i>	89,3±1,3	97	2	
<i>Ось Z</i>	82,6±1,2	100	2	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (окончание)

### Вид вибрации: локальная вибрация

Фактор	Фактическое значение (M ±SD)	Нормативное значение	Класс условий труда	Время пребывания, %
<b>Правильщик (обдирочно-шлифовальный станок)</b>				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				20
<i>Ось X</i>	98±1,4	126		
<i>Ось Y</i>	96±1,4	126		
<i>Ось Z</i>	100±1,4	126		
<b>Правильщик (ножницы вибрационные)</b>				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				20
<i>Ось X</i>	101±1,5	126		
<i>Ось Y</i>	99±1,4	126		
<i>Ось Z</i>	96±1,4	126		
<b>Эквивалентный скорректированный уровень за смену, дБ</b>				100
<i>Ось X</i>	96,2±1,4	126	2	
<i>Ось Y</i>	94±1,3	126	2	
<i>Ось Z</i>	94±1,3	126	2	
<b>Чистильщик металла, отливок, изделий и деталей (очистке дробью металлических изделий)</b>				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				
<i>Ось X</i>	116,2±1,7	126	2	70
<i>Ось Y</i>	119±1,7	126	2	
<i>Ось Z</i>	123±1,8	126	2	
<b>Шлифовщик</b>				
Эквивалентный скорректированный уровень, дБ				100
<i>Ось X</i>	93,5±1,2	97	2	
<i>Ось Y</i>	97,0±1,2	97	2	
<i>Ось Z</i>	92,0±1,3	100	2	



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Результаты измерения освещённости на рабочих местах станочников металлозаготовительного цеха

Место проведения измерения	При системе общего искусственного освещения			
	Освещённость от светильников общего освещения $\pm^{**}$ , лк		Допустимая по нормам*, лк	
1.Рабочее место правильщика (пресс листогибочный)	422 $\pm$ 38,98		200	
2.Рабочее место правильщика (валцы правильные)	287 $\pm$ 70,02		200	
3.Рабочее место шлифовщика	389 $\pm$ 37,28		200	
Место проведения измерения	При системе комбинированного искусственного освещения			
	Суммарная освещённость от светильников общего и местного освещения, $\pm^{**}$ (лк)	Допустимая по нормам*, (лк)	Освещённость от светильников общего освещения, $\pm^{**}$ (лк)	Допустимая по нормам*, (лк)
1.Рабочее место правильщика (ножницы вибрационные)	2158 $\pm$ 199,35	1500	402 $\pm$ 37,14	200
2.Рабочее место правильщика (обдирочно- шлифовальный станок)	2200 $\pm$ 203,23	1500	320 $\pm$ 29,56	200
3.Рабочее место заточника	3300 $\pm$ 304,84	1500	946 $\pm$ 87,39	200
4.Рабочее место шлифовщика	2100 $\pm$ 180,35	1500	300 $\pm$ 39,56	200
5.Рабочее место шлифовщика	2100 $\pm$ 103,24	1500	300 $\pm$ 39,56	200

Примечание \* - СанПиН 1.2.3685-21

Примечание \*\* - расширенная неопределённость при доверительной вероятности – 0,95

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Заболееваемость по результатам периодических медицинских осмотров рабочих станочных профессий металлозаготовительного цеха (МКБ-10)

Классы болезней	Код МКБ-10	Стаж 1-5 лет		Стаж более 5 лет	
		Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных)	Доля класса болезней среди зарегистрированных заболеваний (%)	Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных)	Доля класса болезней среди зарегистрированных заболеваний (%)
1.Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00-E90	0*		100,0±38,73	3,4
2.Болезни глаза и его придаточного аппарата	H00-H59	61,5±29,8	11,1	133,3 ±43,84	4,3
3.Болезни системы кровообращения	I00-I99	30,8±21,43****	5,6	666,7±60,86	21,7
4.Болезни органов дыхания	J00-J99	169,2±46,50****	30,5	450,0±64,23	14,7
5.Болезни органов пищеварения	K99-K93	92,3±35,90	16,7	216,7±53,19	7,1
6.Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00-L99	30,8±21,43	5,6	0	
7.Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00-M99	169,2±46,50****	30,5	1400,0±96,61	45,6
8.Болезни мочеполовой системы	N00-N99	0*		100,0±38,73	3,4
<b>ИТОГО</b>		<b>553,8±61,66****</b>	<b>100</b>	<b>3066,7±325,01</b>	<b>100</b>

Примечание – различия статистически достоверны; \*p <0,05; \*\*p <0,01; \*\*\*\*p <0,001

### ПРИЛОЖЕНИЕ Д (окончание)

#### Заболееваемость по результатам периодических медицинских осмотров инженерно-технических работников (контрольная группа) (МКБ-10)

Классы болезней	Код МКБ-10	Стаж 1-5 лет		Стаж более 5 лет	
		Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных)	Доля класса болезней среди всех зарегистрированных заболеваний (%)	Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных)	Доля класса болезней среди всех зарегистрированных заболеваний (%)
1.Болезни эндокринной системы, расстройства питания	E00-E90	113,2±43,52	19,3	260,0±62,03	9,9
2.Болезни нервной системы	G00-G99	0		120,0 ±45,96	4,6
3.Болезни глаза и его придаточного аппарата	H00-H59	94,3±40,14	16,1	200,0±56,57	7,6
4.Болезни системы кровообращения	I00-I99	37,7±26,16****	6,4	640,0±67,88	24,4
5.Болезни органов дыхания	J00-J99	132,1±46,51	22,6	220,0±58,58	8,4
6.Болезни органов пищеварения	K99-K93	75,5±36,29*	12,9	240,0±60,40	9,2
7.Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00-M99	132,1±46,51***	22,6	720,0 ±63,50	27,5
8.Болезни мочеполовой системы	N00-N99	0***		220,0 ±58,58	8,4
<b>ИТОГО</b>		<b>584,9±67,68***</b>	<b>100</b>	<b>2620±288,44</b>	<b>100</b>

Примечание – различия статистически достоверны; \*p <0,05; \*\*p <0,01;\*\*\*p <0,001

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

АО «Корпорация «Московский институт теплотехники»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР  
«ТИТАН – БАРРИКАДЫ»  
(АО «ФНПЦ «ТИТАН – БАРРИКАДЫ» )

400071, г. Волгоград, пр. Ленина, б/н  
Тел. 74-93-26  
Факс. (8442) 27-57-36, 27-40-20  
E-mail: [cdb@cdbtitan.ru](mailto:cdb@cdbtitan.ru)

### Акт о внедрении

**рекомендаций к организации и проведению лечебно-профилактических мероприятий по профилактике заболеваний костно-мышечной системы для работников станочных профессий, занятых обработкой металла от 10.03.2023**

№ 16/362

Сотрудниками и соискателем научной степени ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ (Алборова М.А., проф. д.м.н. Барулин А.Е., проф. д.м.н. Латышевская Н.И., доцент д.м.н. Давыденко Л.А., к.м.н., доцент Е.Г. Вершинин) выполнено изучение и анализ условий труда и состояния здоровья станочников металлозаготовительного цеха машиностроительного предприятия АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады».

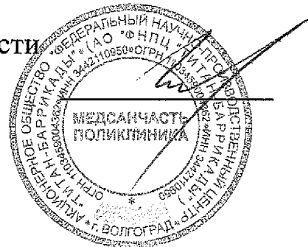
По результатам исследования аргументированы основные профессиональные факторы риска для здоровья: тяжесть труда, шум, промышленные аэрозоли в воздухе рабочей зоны. В результате изучения состояния здоровья работников станочных профессий, установлена высокая распространенность скелетно-мышечных болей в различных отделах позвоночника, жалобы на ограничения и дискомфорта из-за болей при выполнении профессиональной деятельности и повседневных обязанностей. Отмечено возрастание распространенности таких жалоб и выраженности болевых ощущений с увеличением стажа работы.

С целью уменьшения доклинических и клинических проявлений нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата, повышения работоспособности,

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е (окончание)

улучшения качества жизни работников разработаны и внедрены методические рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических мероприятий по профилактике нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата. Мероприятия могут осуществляться как в режиме рабочего дня (для повышения эффективности внутрисменного отдыха), так и вне рабочего время (физические упражнения, самомассаж, релаксация, пассивный отдых).

И.о. главного врача  
главный врач медико-санитарной части  
АО «ФНПЦ «Титан – Баррикады»



А.В.Некрылов

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

АО «Корпорация «Московский институт теплотехники»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-  
 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР  
 «ТИТАН – БАРРИКАДЫ»**  
 ( АО «ФНПЦ «ТИТАН – БАРРИКАДЫ» )

400071, г. Волгоград, пр. Ленина, б/н  
 Тел. 74-93-26  
 Факс. (8442) 27-57-36, 27-40-20  
 E-mail: [cdb@cdbtitan.ru](mailto:cdb@cdbtitan.ru)

### Акт о внедрении

**рекомендаций к организации и проведению лечебно-профилактических меро-  
 приятий по профилактике органа зрения для работников станочных профес-  
 сий, занятых обработкой металла от 10.03.2023**

№ 17/362

Сотрудниками и соискателем научной степени ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ ( Алборова М.А., проф. д.м.н. Латышевская Н.И., доцент д.м.н. Давыденко Л.А) выполнено изучение и анализ условий труда и состояния здоровья станочников металлозаготовительного цеха машиностроительного предприятия АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады».

Аргументированы основные профессиональные факторы риска для здоровья: тяжесть труда, шум, промышленные аэрозоли в воздухе рабочей зоны. По результатам офтальмологического обследования установлена высокая распространенность жалоб со стороны органа зрения, высокая распространенность синдрома сухого глаза, блефаритов и блефароконъюнктивитов у работников станочных профессий металлозаготовительного цеха. Доказана профессиональная обусловленность выявленных изменений со стороны органа зрения.

С целью уменьшения доклинических и клинических проявлений, повышения работоспособности, улучшения качества жизни разработаны и внедрены методические рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3


 Утверждаю  
 Проректор по образовательной деятельности  
 ФГБОУ ВО ВолгГМУ  
 Д.В. Михальченко  
 «29.08» сентября 2023г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
 Алборовой М.А. по кандидатской диссертации на тему «Гигиена труда и  
 риски для здоровья станочников, занятых обработкой металла» в  
 образовательный процесс кафедры общей гигиены и экологии ФГБОУ ВО  
 ВолгГМУ.

Комиссией в составе Председателя – д.м.н., проф. Н.И. Латышевской,  
 членов комиссии – д.м.н., проф. М.Д. Ковалевой, к.б.н., доц. А.В.  
 Беляевой, секретаря комиссии - Е.Л. Шестопаловой подтверждается  
 следующее:

1. В учебный процесс на кафедре общей гигиены и экологии внедрены  
 методические рекомендации:

«Рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических  
 мероприятий по профилактике заболеваний костно-мышечной системы  
 для работников станочных профессий, занятых обработкой металла»,  
 Волгоград, 2023г.

«Рекомендации к организации и проведению лечебно-профилактических  
 мероприятий по профилактике заболеваний органа зрения для работников  
 станочных профессий, занятых обработкой металла», Волгоград, 2023г.

2. Результаты диссертационного исследования используются при  
 подготовке лекции «Гигиена труда и охрана здоровья работающих.  
 Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса.  
 Профессиональные и производственно-обусловленные заболевания» и  
 проведении практических занятий по дисциплине «Гигиена», раздел  
 Гигиена труда).

Общим решением заседания кафедры общей гигиены и экологии (   
 протокол № 1 от 29.08.2023г.) рекомендовано использование результатов  
 научного исследования в учебном процессе.

Председатель комиссии, д.м.н. проф.

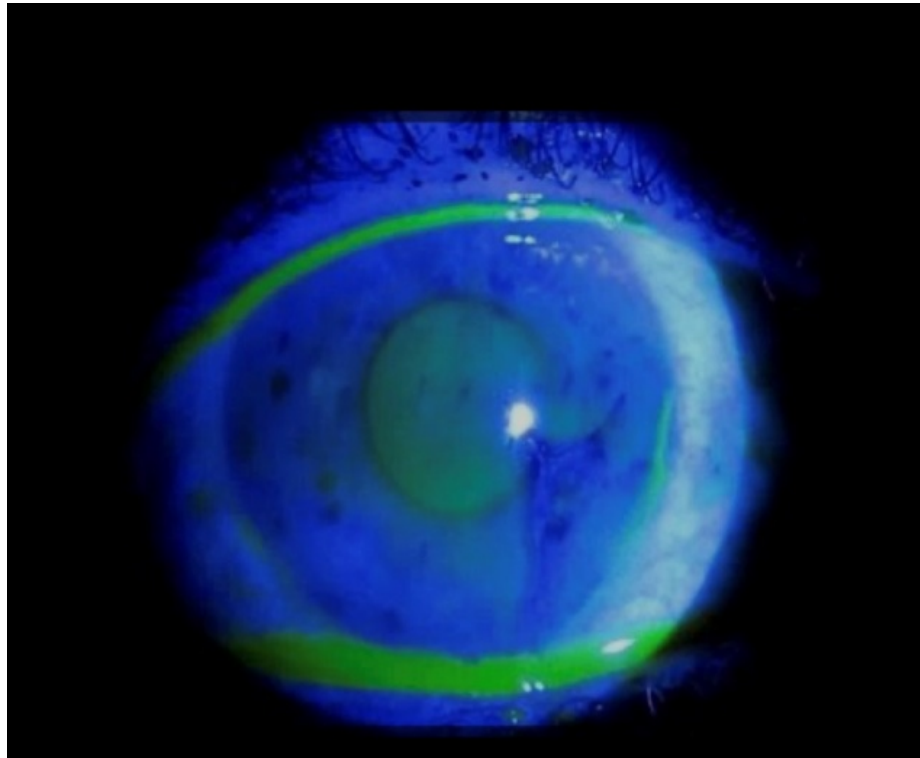
Н.И. Латышевская

Секретарь комиссии, к.м.н., доц.

Е.Л. Шестопалова



**ПРИЛОЖЕНИЕ И**



**Исследование стабильности слёзной плёнки (проба Норна)**



**Исследование слезопродукции (тест Ширмера)**