

*На правах рукописи*

**Алборова Марина Александровна**

**Гигиена труда и риски для здоровья станочников,  
занятых металлообработкой**

3.2.1 Гигиена

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Волгоград – 2024

**Работа выполнена** в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

**Давыденко Людмила Александровна** - доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры общей гигиены и экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Официальные оппоненты:**

**Егорова Анна Михайловна** - доктор медицинских наук, заведующий отделом медицины труда Института комплексных проблем гигиены федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**Луцевич Игорь Николаевич** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены медико-профилактического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ведущая организация** - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_2024г. в «\_\_\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета 21.2.005.06 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (400066, г. Волгоград, площадь Павших борцов, д.1).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (400066, г. Волгоград, пл. Павших борцов, д.1; на сайте <http://www.volgmed.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_2024г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета 21.2.005.06,  
доктор медицинских наук, доцент

Давыденко Людмила Александровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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). Предприятия машиностроительной отрасли, где широко представлены станочные профессии, являются ведущими среди межотраслевых комплексов и относятся к ряду предприятий, 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. с 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 условиям 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 опорно-двигательный аппарат станочников по раннему и облигатному признаку – скелетно-мышечной 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 профессиональной 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%).

Установлены 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 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.

Доказана профессиональная обусловленность нарушений в состоянии здоровья станочников со стороны костно-мышечной системы, органа зрения, высокая распространенность хронических неинфекционных заболеваний по отдельным классам болезней, 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 методы исследования, математико-статистические методы 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 работников 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 рекомендации 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); «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). Результаты исследования, используются в учебном процессе на кафедре общей гигиены ФГБОУ ВО ВолгГМУ (акт внедрения от 20.09.2023 № 1).

**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 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», посвящённой 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,

заклучения, 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.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** изложена актуальность темы исследования, цель, задачи, основные положения, выносимые на защиту, определены научная новизна и практическая значимость, внедрение в практику, результаты апробации, определён личный вклад, представлены публикации автора.

**В главе 1 «Обзор литературы»** представлен анализ отечественной и зарубежной научной литературы по теме диссертационной работы. В первой части главы проведён анализ литературы, посвящённой изучению условий труда и состояния здоровья работников, занятых обработкой металла, на предприятиях машиностроительной отрасли, в том числе работников станочных профессий. Вторая часть посвящена обзору научной литературы о роли факторов тяжести трудового процесса в возникновении заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА) работников. В третьей части представлены результаты исследований влияния производственных факторов, сопровождающих процесс металлообработки на формирование офтальмопатологии у работающих.

**В главе 2** описаны материалы и методы исследования. Исследование выполнялось на машиностроительном предприятии АО «ФНПЦ «Титан-Баррикады» в 2018-2022 годах. Группы наблюдения составили работники станочных профессий (мужчины): 1-ая группа – со стажем 1-5 лет (65 человек, средний возраст  $25,1 \pm 4,2$  лет); 2-ая группа – со стажем 6 - 10 лет (60 человек, средний возраст  $42,6 \pm 7,8$  лет). Группы сравнения сформированы из числа лиц мужского пола административно-

технических работников предприятия (ИТР), по тому же возрастно-стажевому принципу.

Гигиенические методы исследования включали: измерение и оценку параметров микроклимата, шума, общей и локальной вибрации, загрязненность воздуха рабочей зоны пылью и вредными химическими веществами, хронометражные исследования. Изучение и оценка факторов рабочей среды и трудового процесса проводились в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Оценка профессионального риска осуществлялась в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников, организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

Социально-гигиенические методы исследования включали изучение характеристик образа жизни (ОЖ) станочников, степени информированности и восприятия значимости поведенческих факторов риска здоровью (анкеты включали показатели, рекомендованные для мониторинга факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в практическом здравоохранении на региональном уровне, фрагменты формализованного опроса «Поведенческие и микросоциальные факторы риска здоровью работающего населения»; глобальные факторы риска для здоровья (Global health risk: mortality and burden of disease to selected major risk, 2015) с последующим их ранжированием.

Учитывая, что наиболее ранним и облигатным признаком нарушений со стороны ОДА являются скелетно-мышечные боли (СМБ), были изучены распространённость, локализация, характер СМБ и нарушений двигательных функций во взаимосвязи с ведущим производственным фактором (тяжесть труда) с помощью анкеты, включающей вопросы Скандинавского опросника (SNQ).

Для изучения состояния органа зрения станочников выполнено офтальмологическое обследование, включающее исследование остроты зрения,

биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию, осмотр периферии глазного дна, периметрию, диагностические пробы (Ширмера, Норна).

Выполнен анализ заболеваемости станочников по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО) в соответствии с международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем, X пересмотра за период с 2015 по 2020 гг.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с применением программных средств «Microsoft Office Excel» 2007 и статистического пакета «Statistica» 10.0. Числовые данные представлены в виде среднего арифметического (M), стандартной ошибки (SE), или стандартного отклонения (SD). Для выявления статистически значимых различий в группах сравнения использовали t-критерии Стьюдента. Корреляционный анализ проведён методом Пирсона, степень согласованности мнений респондентов оценивали вычислением коэффициента конкордации Кендела W. Для оценки причинно-следственных связей нарушений здоровья с факторами производственной среды и трудового процесса рассчитывали относительный риск (RR) и этиологическую долю вклада (FF) факторов рабочей среды в развитие нарушений здоровья (Р 2.2.1766-03).

**В главе 3** представлены результаты гигиенической оценки условий труда станочников металлозаготовительного цеха. Станочные профессии цеха представлены следующими профессиями: правильщик на машинах, резчик металла, шлифовщик деталей, чистильщик металла, заточник.

Особенностью труда станочников изучаемого производства является большой удельный вес механической обработки деталей и изделий больших размеров. Станочник проводит наладку станков, установку деталей разного размера на станках, контроль параметров технологического процесса обработки, качество обработки с помощью измерительных и оптических приборов. Основная работа станочников – обработка металлозаготовок на станках, выполняется в позе «стоя» (61,0-82,0% времени смены). В процессе обработки правильщик использует инструменты весом от 10 до 25 кг и металлозаготовки (30 кг - 50кг), перемещая их на 0,8 - 5 м, испытывает статическую нагрузку (24000 — 52500 кгс\*с), обусловленную удержанием на весу одной или двумя руками различных инструментов. До 82%

времени смены правильщик находится в позе стоя, часто меняет позу, совершает наклоны до 30°, при снятии груза с тележки совершает наклоны более 30° (до 50 за смену), Тяжесть трудового процесса правильщиков формируется за счет подъема и перемещения тяжестей постоянно в течение рабочей смены - класс 3.1 и длительной работой в положении стоя (82%) – класс 3.2. Тяжесть труда работников других станочных профессий по результатам СОУТ относится к классу 3.1 (нахождение в позе «стоя» более 60% времени смены).

Процесс обработки металла сопряжён с генерированием шума, основными источниками которого являются работающее оборудование и используемый пневмо- и виброинструментарий. Эквивалентные уровни звука (83,6 – 94,4 дБА) превышали ПДУ на 100% рабочих мест. Выраженное шумовое воздействие с превышением ПДУ до 15 дБА наблюдалось на рабочих местах правильщика, резчика металла, шлифовщика, чистильщика металла (класс 3.2), на рабочем месте заточника эквивалентный уровень звука превышал нормируемый до 5 дБА (класс 3.1).

**Таблица 1 – Гигиеническая оценка условий труда и априорная оценка риска здоровью станочников, занятых металлообработкой**

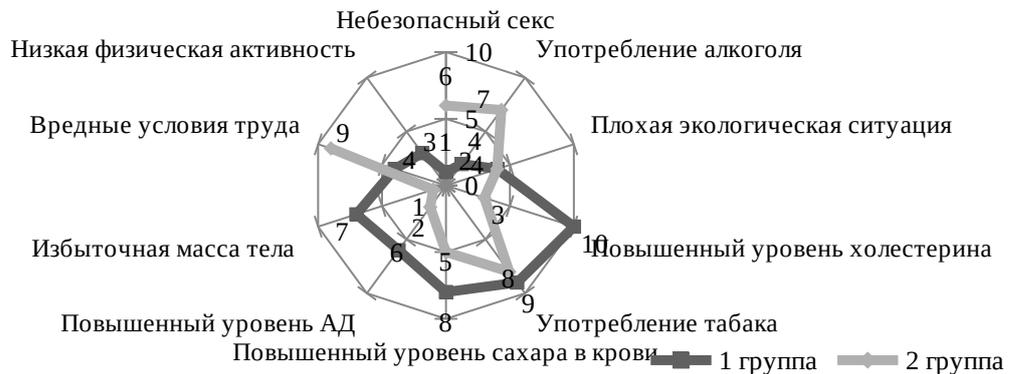
Рабочее место	Микроклимат	Световая среда	Акустический (шум)	Вибрация общая/ локальная	Химический фактор, аэрозоли	Тяжесть труда	Напряжённость труда	Итоговый КУТ*	Категория априорного ПР здоровью**
Правильщик	2	2	3.2	2/2	2	3.2	2	3.3	Высокий
Резчик металла на ножницах и прессах	2	2	3.2	2/2	2	3.1	2	3.2	Средний
Чистильщик металла	2	2	3.2	/2	2	3.1	2	3.2	Средний
Шлифовщик деталей	2	2	3.2	2/2	2	3.1	2	3.2	Средний
Заточник деталей	2	2	3.1	/2	2	3.1	2	3.1	Малый

Примечание:- \*– по Р 2.2.2006-05; \* –по Р 2.2.1766-03

Анализ воздуха рабочей зоны показал присутствие пыли (диоксида кремния 10,5–17,5%), аэрозоли масел, марганца, диоксида железа, оксидов азота, оксида углерода. При выполнении отдельных операций на рабочих местах правильщика и чистильщика металла максимально-разовые концентрации пыли до 2 раз превышали ПДК. Среднесменные концентрации пыли и других соединений находились в пределах нормативных значений (класс 2).

Параметры микроклимата, общей и локальной вибрации, световой среды на рабочих местах станочников не выходили за диапазон нормируемых величин (класс 2). Общая гигиеническая оценка условий труда работников станочных профессий: 3.1-3.3 (Таблица 1). Условия труда правильщика формируют высокий профессиональный риск; условия труда шлифовщика, чистильщика металла, резчика металла – средний риск; заточника деталей – малый риск.

В главе 4 представлены характеристики ОЖ и оценка восприятия значимости профессиональных и поведенческих ФР здоровью. Приоритетными поведенческими факторами риска здоровью станочников двух стажевых групп, являются: вредные привычки, нарушение полноценности питания, низкая медицинская активность (27,7 % и 42,4 % станочников не обращаются к врачу в случае возникновения заболевания; только 5,4% и 28,6% станочников внесли изменения в ОЖ в соответствии с рекомендациями врача). Установлены различия в восприятии ФР здоровью станочниками с разным стажем работы (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Ранжирование восприятие факторов риска здоровью станочниками**

Приоритетными поведенческими ФР станочники младшей стажевой группы назвали небезопасное половое поведение, вредные привычки, низкую ФА; станочники старшей стажевой группы приоритетными считают отклонения от нормы ряда физиологических и биохимических показателей. Ранжирование производственных ФР станочниками двух групп объективно отражает их условия труда. Более высокая степень согласованности мнений о значимости факторов риска характерна для станочников со стажем < 5 лет ( $W=0,4$ ; критерий  $\chi^2=13,0$ , в сравнении  $W=0,032$ ; критерий  $\chi^2=5,3$ ).

**В главе 5** представлены данные о состоянии здоровья станочников. Для станочников со стажем работы > 5 лет более характерна низкая оценка собственного здоровья («скорее плохо» и «плохое» 66,7%, против 30,8%), высокая распространённость жалоб, среди которых приоритетными являются жалобы на боли в пояснице, ухудшение зрения и выраженное утомление к концу смены, высокая распространённость отклонений в значениях некоторых физиологических и биохимических показателей от нормы ( $p < 0,05-0,001$ ).

Установлена более высокая распространённость СМБ с преимущественной локализацией в шейном и поясничном отделах позвоночника в группах станочников (24,6% и 70,0% соответственно) по сравнению с контролем (14,5% и 22,0% соответственно;  $p \geq 0,05-0,01$ ). С увеличением стажа работы отмечено возрастание распространённости жалоб на СМБ, в том числе выраженные, и ограничений при выполнении профессиональной деятельности ( $p < 0,05-0,01$ ).

Установлена положительная корреляционная связь возникновения ограничений при выполнении работы с такими показателями тяжести труда как «масса поднимаемого и перемещаемого груза» ( $r = 0,48-0,56$ ) и «наклоны корпуса» ( $r = 0,38$  при стаже  $\leq 5$  лет;  $r = 0,44$  при стаже  $> 5$  лет).

Оценка относительного риска и этиологической доли вклада профессиональных факторов в развитие нарушений со стороны КМС показала очень высокую степень профессиональной обусловленности у станочников со стажем > 5 лет; у станочников со стажем  $\leq 5$  лет – средняя и «высокая» степень (Таблица 2).

В результате офтальмологического обследования станочников выявлена более высокая (на 21,7 – 24,9%) распространённость жалоб, отражающих раздражение передних отделов глаза (покраснение, зуд, рези, ощущение песка в глазах), в сравнении с контролем ( $p < 0,05-0,001$ ). При этом станочники со стажем > 5 лет предъявляли меньшее число жалоб на слезотечение, что свидетельствует о более выраженных изменениях (развитие дефицита слёзопродукции) (Бржевский В.В., 2013).

Установлена более высокая распространённость заболеваний переднего отрезка глаза у станочников двух стажевых групп, в сравнении с контролем: синдром сухого глаза (ССГ) регистрировался в 1,2 и 1,1 раза чаще, хронический

блефароконъюнктивит – в 3,3 и 2,3 раза, стойкое помутнение роговицы – в 9,3 и 6,4 раза ( $p < 0,05-0,001$ ). (Таблица 3).

**Таблица 2 – Относительный риск и этиологическая доля влияния производственных факторов на развитие нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата станочников**

Жалобы на скелетно-мышечные боли	Стаж	Относительный риск (RR)	Этиологическая доля (EF), %	Доверительный интервал (CI)	Степень профессиональной обученности
с локализацией в шейном отделе позвоночника	$\leq 5$	2,5	60,0	1,24-3,12	Высокая
	$> 5$	3,2	68,7	2,15-4,7	Очень высокая
с локализацией в поясничной области	$\leq 5$	3,8	73,7	1,47-9,78	Очень высокая
	$> 5$	4,7	78,7	2,88-7,9	Очень высокая
с локализацией в плечевом поясе, руках	$\leq 5$	1,85	45,9	0,77-4,46	Средняя
	$> 5$	3,8	73,7	2,11-6,65	Очень высокая

Примечание – связь считается установленной, если нижняя граница CI выше 1

В динамике стажа работы отмечен рост распространённости хронического блефароконъюнктивита ( $p < 0,05$ ), ангиопатии сетчатки ( $p < 0,001$ ), начальной катаракты ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 3 – Состояние придаточного аппарата, оптических сред глаза станочников и инженерно-технических работников в зависимости от стажа работы, %**

Заболевания	Станочники		ИТР		P <sub>2-4</sub>	P <sub>2-3</sub>
	Стаж $\leq 5$ лет	Стаж $> 5$ лет	Стаж $\leq 5$ лет	Стаж $> 5$ лет		
ССГ	90,8 $\pm$ 3,5	97,5 $\pm$ 2,0*	78,0 $\pm$ 5,8	84,9 $\pm$ 4,9	P $\leq$ 0,05	P $\geq$ 0,05
Хронический блефароконъюнктивит	72,3 $\pm$ 5,5	87,5 $\pm$ 4,2***	22,0 $\pm$ 5,8	33,9 $\pm$ 6,5	P $\leq$ 0,001	P $\leq$ 0,05
Начальная катаракта	3,1 $\pm$ 2,1	15,0 $\pm$ 4,6	8,0 $\pm$ 3,8	20,7 $\pm$ 5,5	P $\geq$ 0,05	P $\leq$ 0,05
Ангиопатия сетчатки	-	13,3 $\pm$ 4,3	-	11,3 $\pm$ 4,3	P $\geq$ 0,05	P $\leq$ 0,01
Стойкое помутнение роговицы	18,5 $\pm$ 4,8	24,2 $\pm$ 5,5**	1,9 $\pm$ 1,8	3,8 $\pm$ 2,7	P $\leq$ 0,01	P $\geq$ 0,05

Примечание P - <sub>3-5</sub> \* - различия статистически достоверны; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

Диагностические пробы Норна и Ширмера показали более выраженное угнетение слёзообразования и снижение стабильности слёзной плёнки в группах станочников; возрастание частоты и степени выраженности этих нарушений с увеличением стажа работы у экспонированных работников, что свидетельствует о

функциональной недостаточности прероговичной слёзной плёнки (Рисунок 2). Выявленные изменения могут быть обусловлены микротравматическим повреждением глаза (попадание пыли, металлической стружки) в анамнезе (Калмыков Р. В. с соавт., 2015; Онищенко А. Л. с соавт., 2018; Аксененко А. В., 2019).



А

Б

**Рисунок 2— Частота разной степени угнетения слезообразования (А) и снижения стабильности (Б) слезной пленки у станочников в зависимости от стажа работы, %**

Существенное значение для развития патологии переднего отрезка глаза имеет неиспользование СИЗ органа зрения, а также их конструктивные особенности (неплотное прилегание к коже лица), что делает орган зрения уязвимым к действию производственных факторов.

Установлена положительная корреляционная связь условий труда с развитием ССГ ( $r=0,42-0,53$ ), связь средней силы ( $r=0,26-0,39$ ) с развитием хронического блефароконъюнктивита и стойкого помутнения роговицы у станочников, независимо от стажа.

Расчет относительного риска и этологической доли вклада производственных факторов подтвердил профессиональную обусловленность заболеваний переднего отрезка глаз (Таблица 4).

Анализа заболеваемости по результатам ПМО показал в 5,5 раз более высокий уровень заболеваемости в группе стажированных станочников, в сравнении с контролем. Приоритетные места в структуре заболеваемости станочников двух стажевых групп занимают классы болезней КМС и системы кровообращения (1 и 2 место соответственно); 3 ранговое место - болезни органов пищеварения в группе

станочников со стажем  $\leq 5$  лет, в группе станочников  $> 5$  лет – болезни органов дыхания. С увеличением стажа работы станочников отмечен выраженный рост числа зарегистрированных заболеваний по этим классам болезней ( $p < 0,05-0,001$ ).

**Таблица 4 – Относительный риск и этиологическая доля вклада производственных факторов в развитие заболеваний переднего отрезка глаза**

Заболевания переднего отрезка глаза	Стаж, лет	Относительный риск (RR)	Этиологическая доля (EF), %	Доверительный интервал (CI)	Степень профессиональной обусловленности
Синдром сухого глаза	$\leq 5$	1,6	38,6	1,25-2,05	Средняя
	$> 5$	1,7	40,8	1,46-1,96	Средняя
Хронический блефароконъюнктивит	$\leq 5$	3,3	69,7	2,24-4,87	Высокая
	$> 5$	2,7	62,3	1,93-3,40	Высокая
Стойкое помутнение роговицы	$\leq 5$	8,4	87,9	1,31-37,7	Почти полная
	$> 5$	6,6	84,9	1,61-5,67	Почти полная

Примечание – связь считается установленной, если нижняя граница CI выше 1

В группе станочников со стажем  $> 5$  лет зарегистрировано в 1,9 раза большее число случаев заболеваний КМС и соединительной ткани в сравнении с контролем ( $p < 0,001$ ), установлена более высокая распространенность дорсопатии с выраженным болевым синдромом (на 24,7 %) и остеоартроза коленного и тазобедренного суставов (на 26,7%), выявлено в 2,7 раза большее число случаев зарегистрированных заболеваний органов дыхания ( $p < 0,05$ ). Класс болезней глаза и его придаточного аппарата в структуре заболеваемости станочников 2 стажевых групп занимает 4-е и 5-е ранговые места. В группах станочников значительно чаще регистрировалось стойкое помутнение роговицы (в 6,1 % и 20,0 % случаев) – изменение, которое развивается в результате попадания инородного тела в орган зрения ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ).

Установлены статистически значимые причинно-следственные связи (средней степени) профессиональной деятельности с заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани ( $RR= 1,94$ ;  $EF=48,4$ ) и заболеваниями органов дыхания ( $RR= 1,84$ ;  $EF=45,6$ ).

Полученные результаты определили приоритетные проблемы со здоровьем станочников, аргументировали разработку и внедрение профилактических и оздоровительных мероприятий.

## 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 и дискомфортом, 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 связь средней степени заболеваний костно-мышечной системы ( $RR=1,94$ ;  $EF=48,4$  %) и органа зрения ( $RR=1,84$ ;  $EF=45,6$  %) 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, оказывающих первичную профпатологическую помощь и работнику.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. С целью снижения тяжести трудового процесса важное место в программе профилактических мероприятий на предприятии должны занимать мероприятия технического характера, направленные на уменьшение физических нагрузок: внедрение малой механизации, автоматизация трудового процесса, рационализация рабочего места с учётом индивидуальных антропометрических данных работника; снижение уровня производственного шума до гигиенических норм; оптимизация режимов труда и отдыха.

2. Службе охраны труда необходимо обеспечить станочников эффективными СИЗ органа зрения, осуществлять строгий контроль за их использованием, проводить информационную работу о необходимости использования СИЗ.

3. С целью снижения рисков развития утомления, уменьшения функциональных и клинических проявлений нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата, необходимо регламентировать перерывы в работе длительностью 10-15 минут в первой и второй половине рабочей смены для проведения восстановительно-профилактических и оздоровительных мероприятий в режиме рабочего дня, повышающих эффективность внутрисменного отдыха (физические упражнения, самомассаж, релаксация, пассивный отдых).

4. Для снижения риска развития патологии переднего отдела глаза у станочников, медицинской службе предприятия рекомендован комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленных на восстановление слёзопродукции и стабильности слёзной плёнки глаза, очистку глаза.

5. При проведении ПМО работников станочных профессий следует уделять особое внимание раннему выявлению нарушений со стороны ОДА и органа зрения.

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

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в рецензируемых научно-практических изданиях, рекомендованных ВАК Минздрава России**

1. Латышевская Н.И. Принципы « Медицины 4П» в гигиене труда: этические проблемы ( на примере профессии « станочник по металлообработке») / **М.А. Алборова**, Е.Л. Шестопалова // Биоэтика. – 2019. – № 2 (24). – С. 50-52. [**ВАК**].

2. Латышевская, Н.И. Условия труда и профессиональные риски патологии передних отделов глаза у станочников по металлообработке./ Н.И. Латышевская, **М.А. Алборова** Л.А. Давыденко, А.В.Беляева // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. –№7 (60). – С. 462-467. [**Scopus**].

3. Латышевская, Н.И. Условия труда и распространённость скелетно-мышечных болей у станочников по металлообработке /Н.И. Латышевская, **М.А.**

**Алборова, Л.А.** Давыденко, Б.Н. Филатов // Медицина труда и промышленная экология – 2022. – № 62 (1). –С.53–58. [**Scopus**].

4. **Алборова, М.А.** Показатели заболеваемости станочников металлозаготовительного цеха по результатам периодических медицинских осмотров / **М.А. Алборова, Л.А. Давыденко, Н.И. Латышевская, Л.П.Сливина, Т.В. Жукова** // Волгоградский научно-медицинский журнал –2023. –№2 (20). –С. 51-54 .

#### **Публикации в других изданиях**

1. Латышевская, Н.И. Возрастная динамика показателей образа жизни мужчин, занятых в металлообработке / Н.И. Латышевская, **М.А. Алборова, Г.П. Герусова** // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2019. –№ 2 (70). –С. 71-73.

2. Латышевская, Н.И. Субъективная оценка здоровья и медицинская активность промышленных рабочих (на модели профессии «станочник по металлообработке») / Н.И. Латышевская, **М.А. Алборова** // Сборник тезисов «Альманах-2019-1». – Волгоград, 2019. – С. 233-236.

3. Алборова, М.А. Особенности информированности и восприятия рисков здоровью рабочими промышленного предприятия (на модели станочников по металлообработке) / Н.И. Латышевская, Л.А. Давыденко, А.В. Беляева, **М.А. Алборова** // Профилактическая медицина. –2020. – № 1 (23). –С. 51-56. [**Scopus**].

4. Алборова, М.А. Гигиеническая оценка условий труда и приоритетные факторы риска здоровью станочников по металлообработке /**М.А. Алборова, Н.И. Латышевская, Л.А. Давыденко, Н. В. Левченко** // Прикаспийский вестник медицины и фармации. –2020. –№1. – С. 14-19.

5. Алборова, М.А. Гигиеническая аргументация тяжести и напряженности труда в профессиях по металлообработке / **М.А. Алборова, Н.В.Левченко** // Сборник «Альманах-2021». – Волгоград, –2021. –С. 208-211.

6. Алборова, М.А. Медицинская активность как фактор риска нарушения здоровья станочников металлозаготовительного цеха / **М.А. Алборова, Л.А. Давыденко, Н.В. Левченко**// Вестник гигиены и эпидемиологии.-2022. – Т 26. – .№1. – С.28 -30.

7. Алборова, М.А. Обоснование профессиональных рисков здоровью патологии костно-мышечной системы характером труда у станочников в /**Алборова, М.А.** В сборнике: Профилактическая медицина-2022. Сборник научных трудов

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией А.В. Мельцера, И.Ш. Якубовой. Санкт-Петербург, 2022. С. 18-22.

8. Алборова, М.А. Непроизводственные факторы риска для здоровья работников занятых обработкой металла, как инструмент обоснования профилактических мероприятий / **М.А. Алборова** // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Менеджмент в здравоохранении: вызовы и риски XXI века». – 2023. – С. 178-179.

9. Алборова, М.А. Поведенческие факторы риска здоровью станочников, как основа социальной политики предприятия / **М.А. Алборова**, Л.А. Давыденко // Журнал Санитарный врач. – 2023. – № 8.

10. Алборова, М.А. Риски здоровью станочников в металлообработке, обусловленные условиями труда / **М.А. Алборова** // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Практические аспекты социально-гигиенического мониторинга и управления риском здоровью населения». – Екатеринбург, 2023. – С. 53-54.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ИТР – инженерно-технические работники	СИЗ – средства индивидуальной защиты
КМС – костно-мышечная система	СОУТ – специальная оценка условий труда
КУТ – класс условий труда	СМБ – скелетно-мышечные боли
МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра	ССГ – синдром сухого глаза
ОДА – опорно-двигательный аппарат	ХНИЗ – хронические неинфекционные заболевания
ОЖ – образ жизни	ЕF (англ. Etiological Fraction) – этиологическая доля
ПМО – периодические медицинские осмотры	RR (англ. Relative Risk) – относительный риск
ПР – профессиональный риск	

Научное издание

**Алборова Марина Александровна**

**Гигиена труда и риски для здоровья станочников,  
занятых металлообработкой**

3.2.1. Гигиена

Автореферат диссертации

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Подписано в печать

Формат 60 x84/16 Печать цифровая. Бумага обычная

Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 1,0

Тираж 100 экз.

Отпечатано в Издательстве ВолгГМУ

400006, г. Волгоград, ул. Дзержинского, 45

Тел.: (8442) 74-08-04