

Условия труда и профессиональные риски патологии передних отделов глаза у станочников по металлообработке

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, пл. Павших Борцов, 1, Волгоград, Россия, 400131;

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», пл. Павших Борцов, 1, Волгоград, Россия, 400131

Введение. Профессия «станочник по металлообработке», одна из наиболее распространенных профессий в различных отраслях промышленности, характеризующаяся большим объемом абразивных операций, сопровождающихся пылеобразованием, что создает потенциальную возможность для возникновения заболеваний органа зрения.

Цель исследования — гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска патологии органа зрения у станочников по металлообработке.

Материалы и методы. Группы наблюдения — станочники по металлообработке двух стажевых групп (стаж до 5 лет, стаж 6–20 лет). Две группы сравнения (административно-технический персонал предприятия) сформированы по такому же возрастному-стажевому принципу.

Результаты. Условия труда станочников были классифицированы как класс 3.2. с учетом тяжести и напряженности трудового процесса и уровня шума (80 дБА) на рабочих местах. В воздухе рабочей зоны регистрировался оксид азота, оксид углерода, марганец в концентрациях ниже ПДК, аэрозоль триоксид дижелеза — выше ПДК в 25,8% случаев. У рабочих основных групп чаще регистрировались заболевания переднего отрезка глаза, среди которых преобладали синдром сухого глаза (ССГ) (94,1%), хронический блефароконъюнктивит (79,9%), стойкое помутнение роговицы (21,7%). Отмечен рост распространенности выявленных заболеваний при увеличении стажа работы ($p \leq 0,05$). У станочников частота угнетения слезообразования и снижение стабильности слезной пленки регистрировалась достоверно чаще, с увеличением стажа работы возрастала степень нарушения слезообразования и стабильности слезной пленки. Шансы выявления патологии переднего отрезка глаза у станочников в 5,9 и 3,5 раза выше, чем у лиц группы сравнения. Установлены разнотипные связи, нарастающие с увеличением стажа работы в профессии, между условиями труда станочников и возникновением ССГ (относительно сильная), с хроническим блефароконъюнктивитом и стойким помутнением роговицы (средней силы), что позволяет предположить профессиональную обусловленность данной патологии.

Выводы. Полученные результаты позволяют предположить профессиональную обусловленность патологии переднего отрезка глаза у станочников по металлообработке и обуславливают необходимость внедрения профилактических мероприятий, направленных на охрану органа зрения.

Ключевые слова: станочники по металлообработке; профессиональные риски; заболевания передних отделов глаза; профессиональная обусловленность заболеваний

Для цитирования: Латышевская Н.И., Алборова М.А., Давыденко Л.А., Беляева А.В. Условия труда и профессиональные риски патологии передних отделов глаза у станочников по металлообработке. *труда и пром. экол.* 2020; 60(7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-462-467>

Для корреспонденции: Беляева Алина Васильевна, доц. каф. общей гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, канд. биол. наук. E-mail: bel.alina@list.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 14.05.2020 / **Дата принятия к печати:** 02.06.2020 / **Дата публикации:** 22.07.2020

Natalya I. Latyshevskaya^{1,2}, Marina A. Alborova¹, Lyudmila A. Davydenko^{1,2}, Alina V. Belyaeva^{1,2}

Working conditions and occupational risks of anterior eye pathology in metalworking machine operators

¹Volgograd State Medical University, 1, Pavshikh Bortsov sq., Volgograd, Russia, 400131;

²Volgograd Medical Scientific Center, 1, Pavshikh Bortsov sq., Volgograd, Russia, 400131

Introduction. The profession of “machine operator in metalworking”, one of the most common professions in various industries, characterized by a large volume of abrasive operations, accompanied by dust formation, which creates a potential for the occurrence of diseases of the visual organ.

The aim of the study is to provide a hygienic assessment of working conditions and occupational risk of visual organ pathology in metalworking machine operators.

Materials and methods. Observation groups — machine operators for metalworking of two training groups (experience up to 5 years, experience of 6–20 years). Two comparison groups (administrative and technical personnel of the enterprise) are formed according to the same age-experience principle.

Results. The working conditions of machine operators were classified as class 3.2. taking into account the severity and intensity of the work process and the noise level (80 dBA) in the workplace. Nitrogen oxide, carbon monoxide, and manganese were registered in the air of the working area in concentrations below the permissible concentration (PC), and the aerosol

dihydroxide was registered above the PC in 25.8% of cases. In the main working groups, diseases of the anterior segment of the eye were more often registered, among which dry eye syndrome (DYS) prevailed (94.1%), chronic blepharoconjunctivitis (79.9%), persistent corneal opacification (21.7%). There was an increase in the prevalence of detected diseases with an increase in work experience ($p \leq 0.05$). In machine operators, the frequency of inhibition of lacrimal formation and decreased stability of the tear film was recorded significantly more often, with increasing work experience, the degree of violation of lacrimal formation and stability of the tear film increased. The chances of detecting pathology of the anterior segment of the eye in machine operators are 5.9 and 3.5 times higher than in the comparison group. There are different forces of connection, increasing with the increase of work experience in the profession, between the working conditions of machine operators and the occurrence of SHG (relatively strong), with chronic blepharoconjunctivitis and persistent corneal opacity (medium strength), which suggests the professional conditionality of this pathology.

Conclusions. The results obtained suggest that the pathology of the anterior segment of the eye is professionally conditioned in metalworking machine operators and necessitate the introduction of preventive measures aimed at protecting the visual organ.

Keywords: metalworking machine operators; occupational risks; diseases of the anterior parts of the eye; occupational conditionality of diseases

For citation: Latyshevskaya N.I., Alborova M.A., Davydenko L.A., Belyaeva A.V. Working conditions and occupational risks of anterior eye pathology in metalworking machine operators. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-462-467>

For correspondence: Alina V. Belyaeva, associate professor of the Department of general hygiene and ecology of Volgograd State Medical University of Ministry of Health of Russia, Cand. of Sci. (Biol.) E-mail: bel.alina@list.ru.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

ORCIDs: Latyshevskaya N.I. 0000-0002-8367-745X, Alborova M.A. 0000-0001-7948-7613, Davydenko L.A. 0000-0002-6612-0529, Belyaeva A.V. 0000-0002-2723-8938

Received: 14.05.2020 / Accepted: 02.06.2020 / Published: 22.07.2020

Введение. Проблема оценки профессиональных рисков для промышленных рабочих перманентно актуальна [1,2]. В последние годы в связи с развитием информационных технологий выявление причинно-следственных связей нарушений здоровья и условиями трудовой деятельности приобретает все большую актуальность [3,4]. Профессия «станочник по металлообработке» — одна из наиболее распространенных профессий в различных отраслях промышленности: машиностроении, металлургии, производстве металлоконструкций. Однако в силу того, что данная профессия не относится к числу ведущих в любой из указанных отраслей, до настоящего времени не осуществлялась комплексная оценка условий труда с позиций потенциального риска. Отдельные сведения о характере и условиях труда рабочих, занятых на операциях по обработке металла, даны в монографиях А.Ф. Никитина 1925 г. [5] и С.И. Ашбея 1973 г. [6]. Показано, что для металлообработки характерен большой объем абразивных операций (точка, шлифование, правка, плавка), сопровождающихся пылеобразованием, интенсивность которого зависит от стадии технологического процесса и размеров обрабатываемого изделия. Доказано, что присутствие пыли различного химического состава (цементной, угольной, зерновой, мучной и пр.) в воздухе рабочей зоны в концентрациях, превышающих ПДК, создает потенциальную возможность для возникновения заболеваний органа зрения¹ [7–14]. При обработке металла в воздухе наиболее часто определяются: азота оксиды (в пересчете на NO_2), углерод оксид, триоксид дижелеза, марганец. Представляет интерес оценка профессионального риска возникновения патологии органа зрения у станочников по металлообработке, работающих в современных условиях.

¹ Хлюстова Л.В. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов на состояние органа зрения работников хлебопекарного производства: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук (14.02.01) Хлюстова Лариса Васильевна. Волгоград; 2013.

¹ Khlyustova L.V. Hygienic assessment of the influence of production factors on the state of the organ of vision of bakery workers: abstract. dis. for a job. scientist step. Cand. honey. Sciences (02.14.01) Hlyustova Larisa Vasilievna. Volgograd; 2013.

Цель исследования — гигиеническая оценка условия труда и профессионального риска патологии органа зрения у станочников по металлообработке.

Материалы и методы. Исследование выполнено в металлозаготовочном цехе. Группы наблюдения — станочники по металлообработке, мужчины, двух стажевых групп: 1-ая группа со стажем работы до 5 лет (65 человек, возраст 18–29 лет); 2-ая группа со стажем работы от 6 до 20 лет (60 человек, возраст 30–49 лет). Репрезентативную группу станочников более старшего возраста сформировать не удалось в связи с малочисленностью таких рабочих. Группу сравнения составил административно-технический персонал предприятия (мужчины), сформированы две группы по такому же возрастному-стажевому принципу: 1-я группа — 33 человека, 2-я — 30 человек. Осуществлена оценка условий труда станочников металлозаготовочного цеха в соответствии с руководством Р 2.2.2006–05². Офтальмологическое обследование включало в себя стандартные методы (определение остроты зрения, биомикроскопию) и дополнительные методы исследования: оценка общей слезопродукции с помощью теста Ширмера и определение стабильности слезной пленки (проба Нюрна) [15]. Для количественной оценки условий труда на состояние органа зрения был определен статистический показатель «отношение шансов» (OR), позволяющий судить о том, насколько отсутствие или наличие определенного исхода связано с присутствием или отсутствием определенного фактора в конкретной статистической группе; доверительный интервал — 95% CI. Также был рассчитан коэффициент сопряженности Пирсона. На основании анализа полученных статистических величин была аргументирована прямая связь выявленных нарушений со стороны органа зрения с условиями труда.

² Р 2.2.2006-05 гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

² R 2.2.2006-05 occupational health. Guidelines for the hygienic assessment of working environment and labor factors. Criteria and classification of working conditions.

Результаты. Изучение условий и организации труда станочников показало, что при выполнении основной работы станочник совершает подъем и перенос вручную тяжестей (короб с инструментами — 20 кг, металлозаготовки — 30–50 кг) в пределах рабочей зоны (от 1 до 5 м), выполняет большое число стереотипных рабочих движений (до 56000 движений за смену), работает в позе «стоя» более 82% времени смены. Эти обстоятельства позволили охарактеризовать труд станочников по степени тяжести как тяжелый, второй степени (3.2). По показателям напряженности трудового процесса труд станочника относится к классу «допустимый» (2 класс). В процессе работы станочники подвергаются действию производственного шума, уровни которого достигали 80 дБА, что позволило классифицировать условия труда с учетом тяжести и напряженности труда² как вредные, второй степени (3.2). В воздухе рабочей зоны станочников были обнаружены химические вещества, образующиеся в процессе обработки деталей и сварочных работ: азота оксиды (в пересчете на NO₂), углерод оксид, триоксид диоксида, марганец в концентрациях (максимально-разовые) ниже ПДК, что позволяет охарактеризовать условия труда как допустимые (2 класс). В то же время в воздухе рабочей зоны станочника по металлообработке концентрация аэрозоля триоксида диоксида в среднем достигала 5,09–0,9 бмг/м³ (ПДК 6мг/м³), то есть иногда (в 25,8% проб) несколько превышала ПДК или находилась на нижней границе нормы.

При исследовании остроты зрения у рабочих опытных групп была выявлена миопия слабой степени у 6,0% станочников, гиперметропия слабой степени была диагностирована в 2% случаев; статистически достоверных различий между группами не выявлено.

Распространенность заболеваний переднего отрезка глаза среди станочников металлозаготовочного цеха и административно-технического персонала предприятия имела выраженные различия. Выявлена более высокая распространенность синдрома сухого глаза (ССГ) у станочников в сравнении с рабочими контрольной группы: в группах со стажем 1–5 лет в 90,8% и 82,1% случаев, в группах со стажем 6–10 лет в 97,5% и в 90,0% случаев, соответственно ($p \leq 0,05$ – $0,05$). Отмечен рост распространенности синдрома сухого глаза среди станочников при увеличении стажа работы: 90,8% → 97,5% ($p \leq 0,05$).

В профессиональных группах станочников в сравнении с работниками контрольной группы имели место более высокая распространенность хронического блефароконъюнктивита (в 1,3 раза независимо от стажа; $p \leq 0,05$), а также различия в распространенности хронического блефароконъюнктивита у станочников в связи со стажем работы в профессии (72,3% при стаже 1–5 лет; 87,5% при стаже 6–10 лет; $p \leq 0,05$). В ходе исследования выявлена достоверно большая распространенность катаракты у станочников со стажем 6–10 лет по сравнению с малостажированными рабочими (15,0% и 3,1% соответственно; $p \leq 0,05$). У станочников чаще чем у лиц контрольных групп регистрировалось «стойкое помутнение роговицы» (при стаже 1–5 лет в 18 раз, при стаже 6–10 лет в 5,5 раза; $p \leq 0,05$ – $0,01$). Распространенность центральной хориоретинальной дистрофии и периферической витреохориоретинальной дистрофии (ПВХРД) была сопоставима в группе рабочих станочников, а также в контрольной группе.

Определение уровня продукции слезной жидкости показало разную степень угнетения слезообразования у станочников двух стажевых групп. У станочников первой группы выявлена легкая степень угнетения слезообра-

зования в 95,4% случаев. У станочников второй группы угнетение слезообразования разной степени регистрировалось в 100% случаев: в 80,0% случаев — легкая степень угнетения слезообразования, в 20,0% случаев средняя степень (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Частота угнетения слезообразования у станочников металлозаготовочного цеха, % ($M \pm m$)

Frequency of inhibition of lacrimal formation in machine workers of metal-billet shop, % ($M \pm m$)

Степень угнетения слезообразования	Основная группа, стаж		Контрольная группа
	1–5 лет	6–10 лет	
Норма	4,6±2,6	0	20,0±5,6*
Легкая степень	95,4±2,6*	80,0±6,3	80,0±5,6
Средняя степень	0,00	20,0±6,3*	0,00

Примечание: * — различия статистически достоверны

Note: * — the differences are statistically significant

У 20,0% работников контрольных групп не выявлено нарушений слезообразования, в остальных 80,0% случаев регистрировалась только легкая степень нарушения функции. Статистически значимых различий в степени угнетения слезообразования в связи со стажем у работников этой группы не выявлено, что при дальнейшем обсуждении результатов позволило объединить две контрольные группы.

Сравнительный анализ результатов пробы Ширмера у рабочих опытной и контрольной групп показал достоверные различия. Было установлено, что в группе станочников со стажем работы 1–5 лет определение стабильности слезной пленки патологии не выявило (табл. 2). В группе станочников со стажем 6–10 лет достоверно чаще наблюдалась легкая и средняя степень снижения стабильности слезной пленки (72,5% и 27,5% соответственно; $p \leq 0,05$).

Таблица 2 / Table 2

Стабильность слезной пленки у станочников металлозаготовочного цеха, % ($M \pm m$)

Stability of the tear film in the machine tools of the metal preparation shop, % ($M \pm m$)

Степень снижения стабильности слезной пленки	Частота снижения стабильности слезной пленки, % ($M \pm m$)		
	Опытная группа, стаж		Контрольная группа
	1–5 лет	6–10 лет	
Норма (10 с)	100,00*	0,00	24,0±6,0*
Легкая степень (8,3 ± 1,3 с)	0,0*	72,5±7,1	76,0±6,0
Средняя степень (5,5±1,2 с)	0,0	27,5±7,1*	0

Примечание: * — $p \leq 0,05$, различия статистически достоверны

Note: * — $p \leq 0,05$, differences are statistically significant

Сравнительный анализ степени снижения стабильности слезной пленки у рабочих опытной и контрольной групп выявил статистически достоверные различия: легкая степень снижения стабильности слезной пленки чаще встречалась у станочников со стажем 1–5 лет ($p \leq 0,05$), средняя степень — у станочников со стажем 6–10 лет ($p \leq 0,05$).

В ходе исследования была осуществлена статистическая оценка степени причинно-следственных связей нарушений зрительного анализатора с условиями труда, а именно с наличием в воздухе рабочей зоны пыли, газообразных

веществ, образующихся в процессе обработки металлов (табл. 3). Анализ статистического показателя «отношение шансов» (OR) показал, что шансы выявления патологии переднего отрезка глаза у станочников по металлообработке со стажем более 5 лет в 5,9 и 3,53 раза выше, чем у лиц группы сравнения. Отмечено также возрастание шансов возникновения патологии переднего отрезка глаза у станочников в сравнении с контрольной группой при увеличении стажа работы. У молодых рабочих начальная катаракта и центральная хориоретинальная дистрофия не имеют связи с условиями труда, но возможно наличие причинно-следственной связи между возникновением хронического блефароконъюнктивита, периферической витриохориоретинальной дистрофии и условиями труда. При этом доверительный интервал во всех случаях включает 1, что позволяет сделать вывод об отсутствии статистической значимости выявленной связи между фактором и исходом (патологией) при уровне значимости $p \leq 0,05$. Для получения более полной картины наличия возможных связей между распространенностью заболеваний переднего отрезка глаза и фактором «условия труда» (включающим состояние воздуха рабочей зоны) был рассчитан коэффициент сопряженности изучаемых показателей Пирсона (табл. 3). Результаты анализа полученных статистических величин позволяют говорить о наличии относительно выраженной связи между возникновением ССГ и условиями труда (состоянием воздушной среды рабочей зоны), связи средней выраженности между с такими заболеваниями как хронический блефароконъюнктивит и стойкое помутнение роговицы в обеих стажевых группах. Обусловленность условиями труда ПВХРД характеризуется слабой связью; незначительная связь характерна между условиями труда и возникновением центральной хориоретинальной дистрофии и начальной катаракты (у малостажированных молодых станочников).

Обсуждение. Присутствие в воздухе рабочей зоны станочников химических веществ, образующихся в процессе обработки деталей и сварочных работ, в том числе аэрозоля диоксида железа, в концентрациях близких к ПДК, обладающего прижигающим действием на слизистые

(полости рта, пищеварительного тракта, глаза), позволило предположить возможность развития профессионально обусловленных неспецифических изменений слизистых оболочек глаза у данного контингента работающих.

В ходе исследования было установлено, что достоверно более высокая распространенность офтальмопатологии, а именно заболеваний переднего отрезка глаза, имеет место в профессиональных группах станочников металлозаготовочного цеха в сравнении с контрольной группой. Высокая распространенность синдрома сухого глаза и хронического блефароконъюнктивита у станочников, рост этой патологии с увеличением стажа работы связаны с условиями труда, так как, по мнению ряда авторов, ССГ обусловлен функциональной недостаточностью прероговичной слезной пленки, развивающейся в результате действия пыли, которая относится к артефициальным факторам [7,9,16,17]. Так, при проведении офтальмологического обследования работников хлебопекарного производства (производственные факторы пыль и нагревающий микроклимат) достоверно чаще был выявлен синдром «сухого глаза», чем в группе сравнения — у 74,7% и 15,4% соответственно [10]. Следует отметить, что в ходе нашего исследования высокая степень распространенности ССГ была выявлена и в контрольной группе. Возможно, это связано с климатическими особенностями г. Волгограда (сухой воздух, относительная влажность воздуха в летний период 25–30%) и значительной запыленностью воздушной среды. Высокая распространенность хронического блефароконъюнктивита в профессиональных группах станочников в сравнении с контролем (в 1,3 раза) также объяснима, учитывая, что блефароконъюнктивиты относятся к так называемым пылевым заболеваниям глаз [9]. Можно предположить, что химические вещества, образующиеся в процессе металлообработки (азота оксид, марганец, оксид углерода и триоксид диоксида железа) и содержащиеся в концентрациях, близких к ПДК, при комбинированном воздействии являются фактором риска для развития обсуждаемой патологии. Данные исследования согласуются с исследованиями других авторов, которые в условиях металлургического производства установили высокую частоту воспалительных и дистрофических заболева-

Таблица 3 / Table 3

Статистическая оценка причинно-следственных связей заболеваний органа зрения у станочников по металлообработке с условиями труда

Statistical assessment of cause-and-effect relationships of diseases of the visual organ in machine workers in metalworking with working conditions

Заболевание переднего отрезка глаза	Стаж	Отношение шансов OR (95% CI)	Коэффициент сопряженности Пирсона	Сила связи заболеваний с условиями труда
Синдром сухого глаза	1–5	2,13 (0,59–7,69)	0,53	относительно выраженная
	6–10	5,91 (0,50–9,82)	0,42	относительно выраженная
Хронический блефароконъюнктивит	1–5	1,56 (0,61–3,96)	0,19	средняя
	6–10	3,53 (1,07–8,35)	0,39	средняя
Начальная катаракта	1–5	0,26 (0,04–1,68)	0,09	несущественная
	6–10	1,13 (0,27–4,19)	0,11	слабая
Центральная хориоретинальная дистрофия	1–5	0,40 (0,076–2,13)	0,08	несущественная
	6–10	1,28 (0,34–4,53)	0,06	несущественная
Периферическая витриохориоретинальная дистрофия	1–5	2,74 (0,31–5,17)	0,14	слабая
	6–10	0,91 (0,16–5,06)	0,12	слабая
Стойкое помутнение роговицы	1–5	6,13 (0,75–9,52)	0,21	средняя
	6–10	7,0 (0,86–9,49)	0,26	средняя

ний век и конъюнктивы, рост частоты офтальмопатологии с увеличением стажа работы, что позволило предложить термин «офтальмопатия металлургов»: развитие хронического конъюнктивита и/или блефароконъюнктивита на фоне нестабильной прекарнеальной пленки [16].

Полученные данные о более высокой распространенности стойкого помутнения роговицы у рабочих опытных групп в сравнении с контрольной, рост распространенности катаракты в динамике стажа, могут быть результатом повреждающего действия взвешенных частиц в воздухе рабочей зоны, образующихся при обработке металла [15]. Существенное значение для развития данной патологии имеет также не использование средств индивидуальной защиты (несмотря на их наличие) для защиты глаз и их конструктивные особенности (неплотное прилегание к коже лица, что может приводить к формированию больших концентраций химических веществ в ограниченном пространстве).

Различий в распространенности центральной хориоретинальной дистрофии и периферической витреохориоретинальной дистрофии (ПВХРД) в группах сравнения не было выявлено.

Частота угнетения слезообразования и снижение стабильности слезной пленки, выявленные в ходе исследования, имели статистически достоверные различия в группах сравнения. При этом важно отметить, что с увеличением стажа работы у станочников степень нарушения слезообразования возрастала: у молодых рабочих средней степени угнетения слезообразование и средняя степень нарушения стабильности слезной пленки не наблюдалось; у рабочих со стажем эти показатели достигали 20,0% и 27,5%, соответственно.

Статистическая оценка степени причинно-следственных связей нарушений зрительного анализатора с условиями труда, а именно с наличием в воздухе рабочей зоны пыли, газообразных веществ, образующихся в процессе обработки металлов, показала, что фактор «условия труда» имеет прямую связь с вероятностью возникновения заболевания практически для всех заболеваний переднего отрезка глаза у рабочих старшей группы (исключение ПВХРД), т. к. «отношение шансов» (OR), превышает единицу. Шансы выявления этой патологии у станочников по металлообработке в 3,5–5,9 раза выше, чем в контрольной группе. Результаты анализа коэффициента сопряженности Пирсона позволили аргументировать наиболее выраженную связь «условий труда» с такими заболеваниями переднего отрезка глаза как СГГ (относительно выраженная), хроническим блефароконъюнктивит и стойким помутнением роговицы (средней выраженности) в обеих стажевых группах.

Выводы:

1. Условия труда станочников по металлообработке относятся к классу 3.2 (критерии — тяжесть труда, уровень производственного шума до 80 дБА); образующийся при обработке металла аэрозоль состоит из азота оксида (в пересчете на NO_2), углерод оксида и марганца в концентрациях ниже ПДК; содержание триоксида диоксида — в 25,8% проб несколько превышало ПДК ($6,05 \text{ мг/м}^3$) или находилось на нижней границе нормы в воздухе рабочей зоны, что послужило основанием предположить (при действии в комплексе с другими химическими веществами) профессиональную обусловленность некоторых форм заболеваний переднего отрезка глаза у этих рабочих.

2. В группах станочников по металлообработке выявлена высокая распространенность заболеваний переднего отрезка глаза, ведущими из которых являются синдром сухого глаза

и блефароконъюнктивит. Установлена более высокая частота угнетения слезообразования и снижения стабильности слезной пленки в профессиональных группах в сравнении с работниками контрольной группы; распространенность и степень выраженности нарушений нарастала с увеличением стажа работы.

3. Оценка степени причинно-следственных связей возникновения ведущих заболеваний переднего отрезка глаза выявила относительно выраженную их величину, нарастающую с увеличением стажа работы в профессии, что позволяет предположить профессиональную обусловленность этой патологии.

4. Полученные результаты обуславливают необходимость внедрения технических мероприятий, направленных на улучшение качества воздуха рабочей зоны, обеспечение станочников специальными очками для защиты органа зрения, а также проведения профилактической работы среди работников о необходимости использования СИЗ в течение рабочей смены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева Н.В., Шур П.З., Лебедева-Несевря Н.А., Кирьянов Д.А. Закономерности влияния социально-экономических факторов риска на здоровье работников промышленных предприятий. *Профилактическая медицина*. 2010; 11: 538–47.
2. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда в России. *Медицина труда и экология человека*. 2015; 2: 6–12.
3. Бабанов С.А., Стрижаков Л.А., Будах Д.С., Байкова А.Г. Концепция оценки профессиональных рисков в профилактической медицине и вопросы каузации. *Профилактическая медицина*. 2019; 1(22): 98–104.
4. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; 8: 412.
5. Никитин А.Ф. Гигиена труда в металлообрабатывающей промышленности. Л.: Наука и школа; 1925:86.
6. Ашбель С.И. Вопросы гигиены труда и профпатологии рабочих-шлифовщиков. Горький: Волго-Вят. кн. изд-во; 1973.
7. Аксененко А.В., Громакина Е.В. Офтальмопатология у шахтеров. *Современные проблемы науки и образования*. 2019; 3. <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28833>
8. Иванова А.М., Артемьева Т.Б., Фатеева Э.В. Офтальмопатология у шахтеров Кузбасса. В кн.: *Актуальные вопросы, особенности и лечение заболеваний глаза: материалы научно-практической конференции*. Кемерово; 2015: 14–19.
9. Калмыков Р.В., Истомин А.В., Каменских Т.Г., Елисеев Ю.Ю., Серебряков П.В. Патология передних отделов глаза у работающих в условиях цементного производства. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; 4(265): 13–8.
10. Мальцев М.С. Результаты изучения состояния здоровья работников, занятых в хлебопекарном производстве. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2014; 10(2): 229–32.
11. Мальцев М.С., Луцевич И.Н., Логашова Н.Б., Чикарев В.Н., Урядова Л.П. Оценка профессионального риска здоровью работников предприятий хлебопекарной промышленности по данным периодических медицинских осмотров. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; 4(265): 29–31.
12. Сомов Е.Е., Ободов В.А. Синдромы слезной дисфункции (анатомо-физиологические основы, диагностика, клиника и лечение). СПб: «Человек», 2011: 160.
13. Kumah D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana. *BAOJ Medical & Nursing*. 2015; 2(1): 10–86.

14. Varyvonchik D.V., Blagun I.V. Ophthalmic morbidity of underground workers in coal mines, as a result of periodic medical examinations. In: *Actual questions of diagnostics, treatment and prevention of occupational diseases in Ukraine. Proceedings of the scientific-practical conference*. Kiev; 2016: 36–40.

15. Кански Д.Д. Клиническая офтальмология: систематизированный подход. М.: Логосфера; 2006: 744.

16. Онищенко А.Л., Колбаско А.В., Мельниченко М.А., Филимонов С.Н. Патология органа зрения у металлургов. *Офтальмология*. 2018;15(4): 492–496. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-4-492-496

17. Суркова В.К., Мальханов В.Б., Семенова Е.Н. Особенности заболеваний органов зрения на биохимическом комбинате и мелькомбинатах. *Мед. труда и пром. экол.* 1995; 6: 26–30.

REFERENCES

1. Zaitseva N.V., Shur P.Z., Lebedeva-Nessevrya N.A., Kiryanov D.A. Patterns of the influence of socio-economic risk factors on the health of industrial workers. *Profilakticheskaya meditsina*. 2010; 11: 538–47 (in Russian).

2. Izmerov N.F. Modern problems of occupational medicine in Russia. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; 2: 6–12 (in Russian).

3. Babanov S.A., Strizhakov L.A., Budash D.S., Baikova A.G. The concept of occupational risk assessment in preventive medicine and the issues of causation. *Profilakticheskaya meditsina*. 2019;22(1):98–104. DOI: 10.17116/profmed20192201198 (in Russian).

4. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chersalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (8): 4–12. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-8-4-12 (in Russian).

5. Nikitin A.F. *Occupational health in the metal industry*. L.: Nauka i shkola; 1925 (in Russian).

6. Ashbel S.I. *Issues of occupational health and occupational pathology of grinding workers*. Gorky: Volga-Vyat book publishing house; 1973 (in Russian).

7. Aksyonenko A.V., Gromakina E.V. Ophthalmopathology at miners. *Modern problems of science and education*. 2019; 3. <http://science-education.ru/en/article/view?id=28833> (in Russian).

8. Ivanova A.M., Artemyeva T.B., Fateeva E.V. Ophthalmopathology at miners of Kuzbass. In: *Actual issues, features and treatment of eye diseases: materials of a scientific and practical conference*. Kemerovo; 2015: 14–9 (in Russian).

9. Kalmykov R.V., Istomin A.V., Kamenskikh T.G., Yeliseyev Yu.Yu., Serebryakov P.V. Pathology of the anterior eye in workers of cement production. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2015; 4(265): 13–8 (in Russian).

10. Maltsev M.S. Results of the study of health status of workers employed in the bakery production. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2014; 10(2): 229–32 (in Russian).

11. Maltsev M.S., Lutsevich I.N., Logashova N.B., Chikaryov V.N., Uryadova L.P. Evaluation of occupational risk to the health of the baking industry employees according to periodic medical examinations. *Public Health and Life Environment*. 2015; 4(265): 29–31 (in Russian).

12. Somov E.E., Obodov V.A. Syndromes of tear dysfunction (anatomical and physiological basis, diagnosis, clinic and treatment). SPb: «Chelovek», 2011 (in Russian).

13. Kumah D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana. *BAOJ Medical & Nursing*. 2015; 2(1): 10–86.

14. Varyvonchik D.V., Blagun I.V. Ophthalmic morbidity of underground workers in coal mines, as a result of periodic medical examinations. In: *Actual questions of diagnostics, treatment and prevention of occupational diseases in Ukraine*. In: *Proceedings of the scientific-practical conference*. Kiev; 2016:36–40.

15. Kanski D.D. *Clinical ophthalmology: a systematic approach*. M.: Logosfera; 2006: 744 (in Russian).

16. Onischenko A.L., Kolbasko A.V., Melnichenko M.A., Filimonov S.N. Pathology of the Organs of Vision in Metallurgists. *Oftalmologiya*. 2018; 15(4): 492–496. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-4-492-6 (in Russian).

17. Surkova V.K., Malkhanov V.B., Semenova E.N. Features of diseases of the organs of vision at a biochemical plant and flour mills. *Мед. труда и пром. экол.* 1995; 6: 26–30 (in Russian).