

Читать  
онлайн  
Read  
onlineРайкова С.В.<sup>1,2</sup>, Мазилев С.И.<sup>1</sup>, Комлева Н.Е.<sup>1,2</sup>, Кузнецов Н.С.<sup>2</sup>, Бобылева Е.В.<sup>2</sup>

## Факторы риска развития функциональных нарушений дыхательной системы у работников металлообрабатывающего производства

<sup>1</sup>Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 410022, Саратов, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия

**Введение.** Работники основных профессий металлообрабатывающего производства подвергаются воздействию комплекса вредных производственных и непроизводственных факторов, способствующих формированию бронхолегочной патологии, определение которых важно для разработки методов эффективной профилактики болезней органов дыхания.

**Материалы и методы.** В рамках поперечного исследования изучены медико-социальные аспекты и состояние здоровья 300 работников металлообрабатывающего производства. Проведена гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Результаты исследования статистически обработаны с использованием программы Statistica 10.

**Результаты.** Выявлено несоответствие числа работников, предъявляющих жалобы со стороны органов дыхания и имеющих физикальные и спирометрические нарушения, числу имеющих установленный диагноз бронхолегочного заболевания. Установлено, что работники основных профессий металлообрабатывающего производства подвергаются воздействию комплекса вредных производственных факторов, среди которых основными являются раздражающие, канцерогенные вредные химические вещества I–IV классов опасности, обладающие остронаправленным механизмом действия на организм человека (классы 2–3.2), и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (класс 2). Воздействующий на работников металлообрабатывающего производства вредный химический фактор не оказывал существенного влияния на формирование функциональных нарушений дыхательной системы. Приоритетным фактором риска развития бронхолегочной патологии у работников металлообрабатывающего производства являлось употребление табачной курительной продукции.

**Ограничения исследования.** Исследование имеет региональные (Саратовская область) и профессиональные (работники металлообрабатывающего производства) ограничения.

**Заключение.** Приоритетным фактором риска развития бронхолегочной патологии являлось употребление курительной табачной продукции, а воздействие вредного химического фактора не оказывало существенного влияния на формирование функциональных нарушений дыхательной системы обследованных работников металлообрабатывающего производства.

**Ключевые слова:** металлообрабатывающее производство; дыхательная система; спирометрия; табакокурение; вредные условия труда

**Соблюдение этических стандартов.** Исследования проведены с соблюдением требований конфиденциальности персональных данных, этических норм и принципов проведения медицинских исследований с участием человека, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2013 г.). На участие в проведении исследования было получено письменное согласие респондентов. Исследование выполнено с разрешения локального этического комитета Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (протокол № 11 от 01.08.2022 г.).

**Для цитирования:** Райкова С.В., Мазилев С.И., Комлева Н.Е., Кузнецов Н.С., Бобылева Е.В. Факторы риска развития функциональных нарушений дыхательной системы у работников металлообрабатывающего производства. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(5): 439–444. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-5-439-444> <https://elibrary.ru/fhyuqng>

**Для корреспонденции:** Райкова Светлана Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд. медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов. E-mail: matiz853@yandex.ru

**Участие авторов:** Райкова С.В. – концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста; Мазилев С.И. – сбор материала и обработка данных, статистическая обработка; Комлева Н.Е. – редактирование; Кузнецов Н.С. – сбор материала и обработка данных; Бобылева Е.В. – написание текста. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 05.04.2023 / Принята к печати: 31.05.2023 / Опубликовано: 20.06.2023

Svetlana V. Raikova<sup>1,2</sup>, Svyatoslav I. Mazilov<sup>1</sup>, Nataliia E. Komleva<sup>1,2</sup>, Nikita S. Kuznetsov<sup>2</sup>, Elena V. Bobyleva<sup>2</sup>

## Analysis of risk factors for the formation of functional disorders of the respiratory system in metalworking employees

<sup>1</sup>Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation;

<sup>2</sup>Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russian Federation

**Introduction.** Employees of the main occupations of metalworking production are exposed to a complex of harmful production and non-production factors contributing to the formation of bronchopulmonary pathology. The identification of priority factors leading to the development of diseases of the respiratory system is important in order to develop methods of effective prevention of bronchopulmonary diseases in employees of the metalworking industry.

**Materials and methods.** As part of the cross-sectional study, the medical and social aspects and the health status of three hundred metalworking employees were studied. A hygienic assessment of the factors of the working environment and the labour process was carried out. The results of the study were statistically processed using the Statistica 10 software.

**Results.** There was a discrepancy in the number of workers with an established diagnosis of bronchopulmonary disease and the number of workers complaining from the respiratory system and having physical and spirometric disorders. Workers were established to be exposed to a complex of harmful chemicals of hazard classes 1–4, having an irritating, carcinogenic, sharply directed mechanism of action on the human body (classes 2–3.2) and aerosols of predominantly fibrogenic action (class 2). The harmful chemical factor affecting metalworking employees did not have a significant effect on the formation of functional disorders of the respiratory system. The priority risk factor for the development of bronchopulmonary pathology in metalworking employees is the use of tobacco smoking products.

**Limitations.** The study has regional (Saratov region) and occupational (metalworking employees) limitations.

**Conclusion.** The priority risk factor for the development of bronchopulmonary pathology is the use of smoking tobacco products, and the impact of a harmful chemical factor that had an insignificant effect on the formation of functional disorders of the respiratory system of metalworking employees.

**Keywords:** metalworking production; respiratory system; spirometry; tobacco smoking; harmful working conditions

**Compliance with ethical standards.** The studies were conducted in compliance with the requirements of confidentiality of personal data, ethical standards and principles of conducting medical research with human participation, set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association (ed. 2013). Written consent of the respondents was obtained to participate in the study. The study was carried out with the permission of the local ethical committee of the Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (Protocol No. 11 of 01.08.2022).

**For citation:** Raikova S.V., Mazilov S.I., Komleva N.E., Kuznetsov N.S., Bobyleva E.V. Analysis of risk factors for the formation of functional disorders of the respiratory system in metalworking employees. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(5): 439–444. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-5-439-444> <https://elibrary.ru/fhyqng> (In Russ.)

**For correspondence:** Svetlana V. Raikova, MD, PhD, senior researcher of the Department of medical-preventive and innovative technologies Federal Research Center of Medical Preventive Technologies for Managing Public Health Risks, Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: matiz853@yandex.ru

#### Information about the authors:

Raikova S.V., <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382>

Mazilov S.I., <https://orcid.org/0000-0002-8220-145X>

Komleva N.E., <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368>

Kuznetsov N.S., <https://orcid.org/0000-0003-4879-4121>

Bobyleva E.V., <https://orcid.org/0000-0001-9195-0711>

**Contribution:** Raikova S.V. – the concept and design of the study, collection and processing of material, writing a text; Mazilov S.I. – collection and processing of material, statistical processing; Komleva N.E. – editing; Kuznetsov N.S. – collection and processing of material; Bobyleva E.V. – writing a text. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: April 5, 2023 / Accepted: May 31, 2023 / Published: June 20, 2023

## Введение

Одним из приоритетных направлений государственной политики России является сохранение и укрепление здоровья работающего населения<sup>1</sup>, действует система борьбы с неинфекционными болезнями, однако распространённость патологий органов дыхания сохраняется на высоком уровне. По данным Федеральной службы государственной статистики и Министерства здравоохранения России, с 2000 по 2021 г. число лиц с впервые зарегистрированными болезнями органов дыхания увеличилось с 317,2 до 370,6 на 1000 населения, что является самым большим показателем заболеваемости среди прочих классов болезней<sup>2</sup>. Работники различных сфер экономической деятельности во время трудового процесса подвергаются воздействию ряда вредных химических, физических, эргономических производственных факторов, которые могут приводить к формированию и утяжелению течения общесоматической патологии, производственно обусловленных и профессиональных болезней [1]. В 2020 г. удельный вес работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составил 37,3% от общей численности<sup>3</sup>.

Одно из лидирующих мест в отечественной промышленности занимает металлообрабатывающее производство, которое быстро увеличивает объёмы и вносит значительный вклад в экономические показатели развития страны [2]. Работники металлообрабатывающей отрасли подвергаются

воздействию значительного числа опасных и вредных производственных факторов, таких как пыль, шум, нагревающий микроклимат, широкий спектр вредных химических веществ, тяжесть и напряжённость труда [3–5]. Негативное воздействие на дыхательную систему оказывают выделяемые в воздух рабочей зоны химические вещества, приводя к развитию пневмонита, бронхиальной астмы (БА), хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ), хронических воспалительных процессов в дыхательных путях<sup>4,5</sup> [6]. Однако наряду с производственными факторами на формирование бронхолегочной патологии существенное влияние оказывают медико-социальные (частые респираторные инфекции, отягощённый аллергический анамнез, наследственная предрасположенность [7, 8]) и поведенческие [9]. Одним из основных общепризнанных факторов риска формирования бронхолегочной патологии является табакокурение [10, 11], которое имеет достаточно высокую распространённость среди работников, занятых в различных отраслях отечественной промышленности [12, 13]. В связи с этим актуально установление влияния производственных и непрофессиональных факторов риска, а также их сочетанного воздействия на здоровье работников, в частности на формирование бронхолегочной патологии.

**Цель исследования** – анализ факторов риска развития нарушений функционального состояния дыхательной системы у работников металлообрабатывающего производства.

## Материалы и методы

На базе Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» проведено поперечное исследование, в рамках которого изучены

<sup>4</sup> Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ; 2022.

<sup>5</sup> База данных ICSC. Международные карты химической безопасности (ICSC); 2022.

<sup>1</sup> Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями).

<sup>2</sup> Российский Статистический Ежегодник. Федеральная служба государственной статистики; 2021.

<sup>3</sup> Федеральная служба государственной статистики. Условия труда. Удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в организациях Российской Федерации по отдельным видам экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства); 2020.

Таблица 1 / Table 1

**Распространённость медико-социальных факторов риска, воздействующих на работников металлообрабатывающего производства****Prevalence of medical and social risk factors affecting metalworking employees**

Фактор риска Risk factor	Группа с нарушением спирометрических показателей (174 человека) Group with violation of spirometric indicators (174 persons)	Группа с нормальными спирометрическими показателями (126 человек) Group with normal spirometric indicators (126 persons)	Уровень значимости <i>p</i> <i>p</i> -level
ОРВИ в анамнезе (более 4 раз в год) / ARVI more than 4 times a year	5 (2.9%)	4 (3.2%)	> 0.05
COVID-19 в анамнезе / COVID-19 in the anamnesis	35 (20.1%)	32 (25.4%)	> 0.05
Отягощённый аллергоанамнез / Burden allergic history	15 (8.6%)	13 (10.3%)	> 0.05
Отягощённый наследственный анамнез / Burden family history	10 (5.7%)	5 (4.0%)	> 0.05

медико-социальные аспекты и состояние здоровья работников металлообрабатывающего производства ( $n = 300$ , из них 180 мужчин и 120 женщин). Критерий исключения: стаж работы в профессии менее 5 лет, отсутствие письменного согласия на участие в исследовании.

Оценку функционального состояния дыхательной системы проводили методом стандартного спирометрического исследования с применением спирографа микропроцессорного (СМП-21/01-Р-Д, Россия). В качестве нормальных показателей использовали следующий процент от должной величины: жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) > 90; объём форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>) > 85; ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ (индекс Тиффно) > 70; пиковая объёмная скорость выдоха (ПОС) – у мужчин ПОС > 84,3, у женщин ПОС > 82,8; максимальная объёмная скорость выдоха (МОС)<sup>6</sup> – у мужчин МОС<sub>25</sub> > 81,6, у женщин МОС<sub>25</sub> > 80%; у мужчин МОС<sub>50</sub> > 77,2, у женщин МОС<sub>50</sub> > 76,1; у мужчин МОС<sub>75</sub> > 72,4, у женщин МОС<sub>75</sub> > 72,7 [14].

Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса проведена по результатам натурных санитарно-гигиенических исследований в соответствии с действующими в Российской Федерации санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами<sup>7</sup>, гигиеническими критериями и классификацией условий труда<sup>8</sup>.

Для статистического анализа использовали пакет прикладных программ Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Статистическую обработку результатов исследования проводили вычислением среднего арифметического значения ( $M$ ), стандартного отклонения ( $SD$ ) и представляли в виде  $M \pm SD$ . Для сравнения двух независимых выборок применяли непараметрический метод Манна – Уитни и точный коэффициент Фишера двусторонний. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты**

Средний возраст участников исследования составил  $47,97 \pm 8,96$  года, средний профессиональный стаж –  $23,37 \pm 10,86$  года. Установлено, что работники основных профессий металлообрабатывающего производства подвергаются воздействию комплекса вредных производственных факторов, среди которых основными являются раздражающие, канцерогенные вредные химические вещества I–IV классов опасности, обладающие остронаправленным механизмом действия на организм человека,

в следующих концентрациях: масла минеральные нефтяные –  $5,4 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub><sup>9</sup> =  $5 \text{ мг/м}^3$  (класс 3.1), керосин –  $87,5\text{--}304 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>сс</sub> =  $300 \text{ мг/м}^3$  (классы 2–3.1), азота оксид –  $4,25\text{--}4,6 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub> =  $5 \text{ мг/м}^3$  (класс 2), углерода оксид –  $4,6 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub> =  $20 \text{ мг/м}^3$  (класс 2), щёлочи едкие –  $0,37\text{--}2,87 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub> =  $0,5 \text{ мг/м}^3$  (классы 2–3.2), сернистый ангидрид –  $1,54\text{--}10,7 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub> =  $10 \text{ мг/м}^3$ , гидрохлорид –  $8,1 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>мр</sub> =  $5 \text{ мг/м}^3$  (класс 3.1), бензол –  $12,8 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>сс</sub> =  $5 \text{ мг/м}^3$  (класс 3.1), хрома (VI) триоксид (хромовый ангидрид) –  $0,013$  при ПДК<sub>сс</sub> =  $0,01 \text{ мг/м}^3$  (класс 3.1), а также аэрозоли преимущественно фиброгенного действия: диоксида железа триоксид –  $17,5 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>сс</sub> =  $6 \text{ мг/м}^3$  (класс 3.1), пыль абразивная –  $0,57\text{--}11,4 \text{ мг/м}^3$  при ПДК<sub>сс</sub> =  $6 \text{ мг/м}^3$  (классы 2–3.1). Также работники подвергались воздействию нагревающего микроклимата (классы 2–3.4) производственного шума (классы 3.1–3.3) и тяжести трудового процесса (классы 2–3.3). Общая оценка условий труда работников основных профессий металлообрабатывающего производства – вредные степеней 1–4 (классы 3.1–3.4) в зависимости от показателей превышения гигиенических нормативов и вида выполняемых работ.

По данным медицинской документации, с установленными диагнозами болезней дыхательной системы на диспансерном учёте состоят три человека с хроническим бронхитом (J41.0). В процессе сбора анамнестических данных установлено следующее: частыми респираторными инфекциями (4 и более раз в году) страдают 9 работников (3%); аллергические реакции в анамнезе у 28 (9,3%) работников производства, отягощённый наследственный анамнез по хроническим бронхолегочным патологиям (хронический бронхит, ХОБЛ, бронхиальная астма, рак лёгкого, эмфизема) был выявлен у 15 (5%) работников производства. На момент осмотра жалобы на кашель предъявили 100 работников, у 67% из них присутствовали изменения на спирограмме. При физикальном осмотре коробочный перкуторный звук обнаружен у 31 обследуемого, из которых 84% имели изменения на спирограмме. По результатам спирометрического исследования у 174 (58%) работников выявлены нарушения двух и более спирометрических показателей, соответственно у 126 (42%) работников таких изменений не выявлено.

Исследование включало определение наличия или отсутствия производственных и непроизводственных факторов риска формирования бронхолегочной патологии и изучение распространённости медико-социальных факторов риска её развития (табл. 1).

Из представленных результатов видно, что распространённость таких факторов риска, как частые ОРВИ в анамнезе, перенесённая новая коронавирусная инфекция

<sup>6</sup> Максимальная объёмная скорость выдоха (МОС): МОС<sub>25</sub>, МОС<sub>50</sub>, МОС<sub>75</sub> – объёмная скорость движения воздуха при выдохе 25% от ФЖЕЛ (МОС<sub>25</sub>), 50% от ФЖЕЛ (МОС<sub>50</sub>) и 75% от ФЖЕЛ (МОС<sub>75</sub>).

<sup>7</sup> СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>8</sup> Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

<sup>9</sup> СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 2 от 28.01.2021 г.).

Таблица 2 / Table 2

Показатели функции внешнего дыхания с учётом употребления табачной продукции и воздействия вредных химических веществ,  $M \pm SD$  (min–max)

Indicators of respiratory function, taking into account the use of tobacco products and exposure to harmful chemicals ( $M \pm SD$  (min–max))

Показатель Index	Группа 1 (78 человек) Group 1 (78 persons)	Группа 2 (48 человек) Group 2 (48 persons)	Группа 3 (105 человек) Group 3 (105 persons)	Группа 4 (69 человек) Group 4 (69 persons)	<i>p</i> -уровни критерия Манна – Уитни* <i>p</i> -levels of the Mann–Whitney test*
Средний возраст, лет Average age, years	47.0 ± 9.6	47.8 ± 8.5	47.6 ± 8.9	49.7 ± 8.6	> 0.05
Средний стаж, лет Average experience, years	25.2 ± 10.8	19.9 ± 9.7	22.3 ± 10.3	24.8 ± 11.8	> 0.05
ЖЕЛ, % VC, %	90.6 ± 14.5 (48–117)	90.4 ± 12.8 (57–114)	93.5 ± 16.6 (45–132)	92.5 ± 14.4 (59–130)	> 0.05
ФЖЕЛ, % FVC, %	92.5 ± 13.6 (48–122)	92.7 ± 13.9 (48–117)	97.0 ± 16.3 (57–139)	95.8 ± 15.8 (47–133)	> 0.05
ПОС, % PEF, %	76.5 ± 21.9 (22–118)	77.4 ± 22.7 (31–140)	76.9 ± 20.8 (24–116)	81.8 ± 22.2 (25–144)	> 0.05
ОФВ <sub>1</sub> , % FEV <sub>1</sub> , %	89.9 ± 17.2 (31–119)	91.9 ± 14.3 (52–116)	97.6 ± 17.7 (51–133)	98.9 ± 16.7 (42–139)	<i>p</i> <sup>1-4</sup> = 0.003 <i>p</i> <sup>2-4</sup> = 0.009 <i>p</i> <sup>1-3</sup> = 0.007 <i>p</i> <sup>2-3</sup> = 0.031
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ, % FEV <sub>1</sub> /VC, %	77.0 ± 10.8 (35–90)	78.7 ± 8.3 (52–91)	81.1 ± 8.1 (58–99)	83.6 ± 7.0 (54–97)	<i>p</i> <sup>1-4</sup> = 0.000 <i>p</i> <sup>2-4</sup> = 0.000 <i>p</i> <sup>1-3</sup> = 0.008 <i>p</i> <sup>2-3</sup> = 0.036
МОС <sub>25</sub> , % MEF <sub>25</sub> , %	75.6 ± 24.0 (13–130)	79.0 ± 22.5 (37–133)	78.1 ± 23.0 (22–129)	82.6 ± 22.6 (28–135)	> 0.05
МОС <sub>50</sub> , % MEF <sub>50</sub> , %	81.1 ± 29.9 (12–142)	81.8 ± 25.6 (29–143)	92.0 ± 27.3 (31–158)	97.0 ± 27.5 (19–173)	<i>p</i> <sup>1-4</sup> = 0.003 <i>p</i> <sup>2-4</sup> = 0.002 <i>p</i> <sup>1-3</sup> = 0.013 <i>p</i> <sup>2-3</sup> = 0.016
МОС <sub>75</sub> , % MEF <sub>75</sub> , %	71.1 ± 32.4 (2–216)	71.4 ± 23.2 (34–131)	87.8 ± 34.3 (32–188)	89.5 ± 33.8 (38–213)	<i>p</i> <sup>1-4</sup> = 0.000 <i>p</i> <sup>2-4</sup> = 0.003 <i>p</i> <sup>1-3</sup> = 0.000 <i>p</i> <sup>2-3</sup> = 0.004
СОС <sub>25-75</sub> , % FEF <sub>25-75</sub> , %	82.0 ± 28.7 (14–157)	82.9 ± 23.8 (33–143)	95.1 ± 26.7 (26–177)	99.0 ± 25.3 (28–156)	<i>p</i> <sup>1-4</sup> = 0.000 <i>p</i> <sup>2-4</sup> = 0.001 <i>p</i> <sup>1-3</sup> = 0.002 <i>p</i> <sup>2-3</sup> = 0.004

Примечание. \* – цифры соответствуют номерам групп.

Note. \* – the numbers correspond to the group numbers.

COVID-19, сопутствующая аллергическая патология, отягощённый наследственный анамнез по бронхолегочной патологии, не имеет статистически значимых различий в сравниваемых группах.

Курительную табачную продукцию употребляют 126 (42%) работников производства, при этом все курящие употребляют обычные содержащие табак сигареты. Средний стаж курения составил  $23,7 \pm 11,2$  года; средний индекс курильщика (пачка/лет) –  $18,9 \pm 13,1$ . При интервьюировании 54 человека (42,8% от общего числа курящих) отметили, что планируют бросить курить.

При изучении воздействия употребления табачной продукции и вредных химических веществ на рабочем месте на функцию внешнего дыхания сформировано четыре группы: среди курящих работников выделены группа 1 – работающие в условиях воздействия вредных химических веществ ( $n = 78$ ) и группа 2 – не подвергающиеся воздействию вредных химических веществ ( $n = 48$ ); среди некурящих лиц выделена группа 3 – работающие в условиях воздействия вредных химических веществ ( $n = 105$ ) и группа 4 (сравнения) – не подвергающиеся воздействию вредных химических веществ и не курящие работники ( $n = 69$ ). Группы сопоставимы по возрасту и стажу. Значения спирометрических показателей во всех группах представлены в табл. 2.

Из представленных результатов видно, что в группах курящих работников основные показатели вентиляционных нарушений внешнего дыхания (ОФВ<sub>1</sub>, ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ), а также объёмные скорости выдоха (МОС<sub>50</sub>, МОС<sub>75</sub>, СОС<sub>25-75</sub>) статистически значимо ниже показателей в группах некурящих работников. Статистически значимых различий спирометрических показателей у курящих, работающих в условиях воздействия вредных химических веществ и не работающих в данных условиях, не выявлено. Также обнаружено, что спирометрические показатели статистически не различались у двух групп некурящих работников.

## Обсуждение

У обследованных работников металлообрабатывающего производства отмечена достаточно низкая распространённость респираторных заболеваний, аллергической патологии, случаев отягощения семейного анамнеза по заболеваниям органов дыхания, а наличие данных факторов в анамнезе не оказывало влияния на спирометрические отклонения.

Симптомы со стороны органов дыхания имели 33,3% обследованных работников, функциональные нарушения дыхательной системы (по данным спирометрического исследования) – 42%. Таким образом, в результате исследо-

вания выявлено несоответствие числа работников, предъявляющих жалобы со стороны органов дыхания и имеющих физикальные и спирометрические нарушения, числу имеющих установленный диагноз бронхолёгочного заболевания. Данное несоответствие может быть обусловлено рядом причин: сокрытием жалоб самими работающими из-за боязни потерять работу в профессии [15, 16], заинтересованностью руководства производства в сохранении кадрового состава, высокой долей коммерческих медицинских организаций, которые осуществляют периодические медицинские осмотры [17], некачественным проведением обследования [18].

Установлено, что работники производства подвергаются воздействию комплекса вредных химических веществ I–IV классов опасности. Однако отсутствие статистически значимых различий между группами курящих, подвергающихся воздействию вредного химического фактора и не испытывающих его влияния, а также между аналогичными группами некурящих свидетельствует о том, что изолированное воздействие комплекса вредных химических веществ не является фактором риска формирования функциональных нарушений дыхательной системы у работников металлообрабатывающего производства. Отсутствие влияния вредных химических веществ на формирование функциональных нарушений дыхательной системы может быть обусловлено своевременным обеспечением и обязательным применением средств индивидуальной защиты на предприятии.

Нами установлена достаточно высокая (42%) распространённость употребления курительной табачной продукции обследованными работниками металлообрабатывающе-

го производства, что является выше среднего показателя по Российской Федерации среди трудоспособного населения (33,7%) [19]. Основным мотивирующим фактором отказа от курения является сохранение здоровья (87,5% планируют отказаться от курения), что подтверждает литературные данные и собственные результаты исследований [11, 20].

Статистически значимое снижение показателей функции внешнего дыхания в группах курящих работников по сравнению с показателями у лиц, не употребляющих табачные изделия, свидетельствует о значительном влиянии табакокурения на формирование бронхолёгочной патологии у работников металлообрабатывающего производства.

## Заключение

В результате исследования выявлено несоответствие числа работников, предъявляющих жалобы со стороны органов дыхания и имеющих физикальные и спирометрические нарушения, числу имеющих установленный диагноз бронхолёгочного заболевания.

Воздействующий на работников металлообрабатывающего производства вредный химический фактор не является основным в формировании функциональных нарушений дыхательной системы. Несмотря на комплекс антитабачных мероприятий, активно реализуемых государством, среди лиц трудоспособного возраста высоко распространено табакокурение, которое является приоритетным фактором риска развития бронхолёгочной патологии у обследованных работников металлообрабатывающего производства.

## Литература

(п.п. 7–9 см. References)

1. Леонидова Г.В. Рабочие места как неотъемлемая часть здорового образа жизни населения. *Проблемы развития территории*. 2018; (6): 7–21. <https://doi.org/10.15838/ptd.2018.6.98.1> <https://elibrary.ru/yozobf>
2. Горбаткова А.В., Стасева Е.В. Особенности состояния охраны труда в металлообрабатывающей отрасли промышленности. *Главный инженер. Управление промышленным производством*. 2019; (6). Доступно: <https://panor.ru/articles/osobennosti-sostoyaniya-okhrany-truda-v-metalloobrabatyvayushchey-otrasli-promyshlennosti/6956.html>
3. Энгватова В.В., Давыдов Н.С. Анализ опасных и вредных производственных факторов в цехе металлообработки промышленного предприятия. *Электронный сетевой политехнический журнал «Научные труды КубГТУ»*. 2018; (1): 112–21. <https://www.elibrary.ru/yvtvsa>
4. Румянцева А.В. Особенности условий труда работников в процессе металлообработки. *Охрана и экономика труда*. 2018; (3): 36–47. <https://elibrary.ru/ypolgp>
5. Разаков Ж.П. Исследования загазованности при использовании смазочноохлаждающей жидкости. *Труды Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2021; (4): 82–7. <https://elibrary.ru/njduke>
6. Никитин А.С. *Гигиенические особенности условий труда и состояния здоровья работников современного литейного и кузнечно-прессового производства предприятия машиностроения и пути их оптимизации среди работников машиностроительного производства*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Рязань; 2011.
7. Антонов Н.С., Сахарова Г.М. Табакокурение – фактор риска бронхолёгочных заболеваний. В кн.: *Респираторная медицина. Том 1*. М.: Литтерра; 2017: 543–50.
8. Райкова С.В., Райкин С.С., Комлева Н.Е., Гаджиева М.К. Распространённость употребления табачных изделий среди работников промышленных предприятий. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(6): 641–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-641-644> <https://elibrary.ru/gvjace>
9. Максимов С.А., Индукаева Е.В., Артамонова Г.В. Распространённость курения в профессиональных группах Западной Сибири. *Профилактическая медицина*. 2015; 18(1): 28–31. <https://doi.org/10.17116/profmed201518128-31> <https://elibrary.ru/tziuuu>
10. Сюрин С.А. Особенности развития болезней органов дыхания при экспозиции к сварочному аэрозолю и табачному дыму. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(8): 818–25. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-818-825> <https://elibrary.ru/xiofic>
11. Ребров А.П., Скопина Е.И. *Внешнее дыхание, методы исследований и диагностика нарушений в клинике: Методические рекомендации*. Саратов; 1996. 15. Трубецков А.Д. Анализ мотивации действующих субъектов в области диагностики профессиональных заболеваний. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(11): 1217–21. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1217-1221> <https://elibrary.ru/chmufi>
12. Филиппов А.А., Пачурин Г.В. Снижение риска опасных и вредных факторов при термической обработке сортового проката в производственных цехах. *Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях*. 2019; (8): 49–53. <https://www.elibrary.ru/vyrdyf>
13. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Медицина труда и экология человека*. 2015; (3): 7–13. <https://elibrary.ru/uwajuj>
14. Хоружая О.Г., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Критерии оценки качества медицинских осмотров работников. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; (11): 33–6. <https://elibrary.ru/uxvbzj>
15. Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С. Структура потребления табачных и никотинсодержащих изделий среди населения Российской Федерации. *Пульмонология*. 2020; 30(4): 453–62. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-4-446-452> <https://elibrary.ru/zknhkt>
16. Родионов А.В. Современные медикаментозные методы лечения табакокурения. *Медицинский совет*. 2018; (5): 100–3. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-5-100-103>

## References

1. Leonidova G.V. Job as an integral part of a healthy lifestyle. *Problemy razvitiya territorii*. 2018; (6): 7–21. <https://doi.org/10.15838/ptd.2018.6.98.1> <https://elibrary.ru/yozobf> (in Russian)
2. Gorbatkova A.V., Staseva E.V. Features of the state of labor protection in the metalworking industry. *Glavnyy inzhener. Upravlenie promyshlennym proizvodstvom*. 2019; (6). Available at: <https://panor.ru/articles/osobennosti-sostoyaniya-okhrany-truda-v-metalloobrabatyvayushchey-otrasli-promyshlennosti/6956.html> (in Russian)
3. Engovatova V.V., Davydov N.S. Analysis of hazardous and harmful production factors in the workshop of metalworking industrial enterprises. *Elektronnyy setevoy politematicheskyy zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU»*. 2018; (1): 112–21. <https://www.elibrary.ru/yvtvsa> (in Russian)
4. Rumyantseva A.V. Special aspects of working conditions of workers in the metalworking process. *Okhrana i ekonomika truda*. 2018; (3): 36–47. <https://www.elibrary.ru/ypolgp> (in Russian)
5. Razakov Zh.P. Research of gas containment when using lubricant-cooling liquid. *Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya*. 2021; (4): 82–7. <https://www.elibrary.ru/njduke> (in Russian)
6. Nikitin A.S. *Hygienic features of working conditions and the state of health of workers of modern foundry and forging and pressing production of a machine-*

- building enterprise and ways to optimize them among workers of machine-building production: Diss. Ryazan'*; 2011. (in Russian)
7. Silva G.E, Sherrill D.L., Guerra S., Barbee R.A. Asthma as a risk factor for COPD in a longitudinal study. *Chest*. 2004; 126(1): 59–65. <https://doi.org/10.1378/chest.126.1.59>
  8. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2020 Report). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; 2020. Available at: [https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19\\_WMV.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf)
  9. Stringhini S., Carmeli C., Jokela M., Avendaño M., Muennig P., Guida F., et al. Socioeconomic status and the 25×25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 17 million men and women. *Lancet*. 2017; 389(10075): 1229–37. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32380-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32380-7)
  10. Antonov N.S., Sakharova G.M. Tobacco smoking is a risk factor for bronchopulmonary diseases. In: *Respiratory Medicine. Volume 1 [Respiratornaya meditsina. Tom 1]*. Moscow: Litterra; 2017: 543–50. (in Russian)
  11. Raykova S.V., Raykin S.S., Komleva N.E., Gadzhieva M.K. The prevalence of tobacco use among industrial workers. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(6): 641–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-641-644> <https://elibrary.ru/gvjace> (in Russian)
  12. Maksimov S.A., Indukaeva E.V., Artamonova G.V. Spread of smoking in the occupational groups of Western Siberia. *Profilakticheskaya meditsina*. 2015; 18(1): 28–31. <https://doi.org/10.17116/profmed201518128-31> <https://elibrary.ru/tziuuu> (in Russian)
  13. Syurin S.A. Features of respiratory diseases development at separate and combined exposure to welding aerosol and tobacco smoke. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(8): 818–25. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-818-825> <https://elibrary.ru/xiofic> (in Russian)
  14. Rebrov A.P., Skopina E.I. *External Respiration, Research Methods and Diagnosis of Disorders in the Clinic: Guidelines*. Saratov; 1996. (in Russian)
  15. Trubetskov A.D. Analysis of motivation for acting subjects in diagnostics of occupational diseases. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(11): 1217–21. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1217-1221> <https://elibrary.ru/chmuft> (in Russian)
  16. Filippov A.A., Pachurin G.V. Reducing the risk of dangerous and harmful factors during the heat treatment of long products in production shops. *Okhrana truda i tekhnika bezopasnosti na promyshlennyykh predpriyatiyakh*. 2019; (8): 49–53. <https://elibrary.ru/vyrdyf> (in Russian)
  17. Popova A.Yu. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; (3): 7–13. <https://elibrary.ru/uwajyj> (in Russian)
  18. Khoruzhaya O.G., Gorblyanskiy Yu.Yu. Piktushanskaya T.E. Indicators and criteria of the assessment of quality of medical examinations of workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; (11): 33–6. <https://elibrary.ru/uxvbzj> (in Russian)
  19. Salagay O.O., Sakharova G.M., Antonov N.S. The structure of consumption of tobacco and nicotine-containing products among the population of the Russian Federation. *Pul'monologiya*. 2020; 30(4): 453–62. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-4-446-452> <https://elibrary.ru/zknhkt> (in Russian)
  20. Rodionov A.V. Modern pharmaceutical methods of treatment of tobacco smoking. *Meditsinskiy sovet*. 2018; (5): 100–3. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-5-100-103> (in Russian)