

УДК 613.6: 629.33: 613.16

ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННАЯ ПАТОЛОГИЯ У РАБОТНИКОВ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Валеева Э.Т.^{1,2}, Галимова Р.Р.^{1,2}, Гайнуллина М.К.¹, Дистанова А.А.¹

¹ ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

² ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

Условия труда в машиностроительной отрасли продолжают оставаться неблагоприятными за счет повышенных уровней шума, вибрации, химических веществ, тяжести трудового процесса. Наиболее приоритетными являются факторы физической природы: шум (класс 3.1-3.3), вибрация (класс 3.1-3.2), а также тяжесть труда (класс 3.1-3.2.), являющиеся основными причинами развития профессиональной патологии, роста числа работников с хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ). В современных условиях особенно актуальными являются исследования по ранней диагностике, особенностям клинических проявлений, прогноза высоко значимых, с позиций развития фатальных исходов ХНИЗ, определения критериев производственно обусловленных заболеваний.

Цель исследования – оценить производственную обусловленность заболеваний у работников автомобилестроения в условиях воздействия физических факторов и тяжести трудового процесса.

Материалы и методы: Проведена гигиеническая оценка условий труда работников автомобилестроения с расчетами дозой нагрузки по физическим факторам, оценена производственная обусловленность болезней костно-мышечной системы (БКМС) и органа слуха.

Результаты. Условия труда работников соответствуют вредному классу по локальной вибрации у слесарей механосборочных работ (МСР), резчиков металла-класс 3.1-3.2; шуму у слесарей МСР- класс 3.2-3.3, штамповщиков, токарей, сварщиков - класс 3.1-3.2. При оценке дозой нагрузки физических факторов было установлено, что вибрационная нагрузка у слесарей МСР в среднем составила 1,75 доз, шумовая - 20-25 доз за рабочую смену. Тяжесть труда соответствовала классу 3.1-3.2.

БКМС были выявлены у каждого второго работника ($50,0 \pm 1,9$). Высокая степень производственной обусловленности определена для люмбалгий у слесарей по ремонту оборудования (RR-2,6; EF-61,5%), средняя степень - в группах слесарей МСР (RR-1,8; EF-44,4%), транспортировщиков (RR-1,3; EF-40,1%), токарей (RR-1,7; EF-41,1%), маляров (RR-1,5; EF-33,3%) и сварщиков (RR-1,6; EF-36,7%), низкая у штамповщиков, машинистов крана. Выявлена очень высокая, практически полная степень профессиональной обусловленности признаков воздействия шума на орган слуха (ПВШ) (RR-19,5; EF-92,5%) среди слесарей МСР, слесарей по ремонту, штамповщиков, токарей, резчиков металла.

Ключевые слова: работники, шум, вибрация, тяжесть труда производственно обусловленная патология, автомобилестроение.

Для цитирования: Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Гайнуллина М.К., Дистанова А.А. Производственно обусловленная патология у работников автомобилестроения вследствие воздействия физических факторов и тяжести трудового процесса. Медицина труда и экология человека. 2025; 3: 104-117.

Для корреспонденции: Валеева Эльвира Тимерьяновна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела медицины труда «ФБУН Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», E-mail: oozr@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2025-10307>

WORK-RELATED PATHOLOGY AMONG AUTOMOTIVE WORKERS DUE TO THE IMPACT OF PHYSICAL FACTORS AND THE WORK PROCESS SEVERITY

Valeeva E.T.^{1,2}, Galimova R.R.^{1,2}, Gainullina M.K.¹, Distanova A.A.¹

¹ Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

² Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

Working conditions in the mechanical engineering industry continue to be unfavorable due to increased levels of noise, vibration, chemicals, and the work process severity. The most important factors are physical ones: noise (Class 3.1-3.3), vibration (Class 3.1-3.2), and the work severity (Class 3.1-3.2), which are the main causes of occupational

pathology development, an increase in the number of workers with chronic non-communicable diseases (CNCDs). In modern conditions, research on early diagnostics, features of clinical manifestations, prognosis of highly significant, from the standpoint of the development of fatal outcomes of CNCDs, and determination of criteria for work-related diseases are especially relevant.

The purpose of the study is to assess the work-relatedness of diseases among automotive workers under conditions of exposure to physical factors and the work process severity.

Materials and methods: A hygienic assessment of the working conditions of automotive workers was carried out with calculations of the dose load for physical factors, and the work-relatedness of the musculoskeletal system (MSS) and hearing loss diseases was assessed.

Results. The working conditions of workers correspond to the harmful class for local vibration among mechanics of mechanical assembly works (MAW), metal cutters - Class 3.1-3.2; noise among mechanics of MAW - Class 3.2-3.3, stampers, turners, welders - Class 3.1-3.2. When assessing the dose load of physical factors, it was found that the vibration load among mechanics of MAW on average amounted to 1.75 doses, noise - 20-25 doses per work shift. The severity of work corresponded to Class 3.1-3.2.

MSS diseases were detected in every second worker (50.0 ± 1.9). A high degree of work-relatedness was determined for lumbago in equipment repair fitters (RR-2.6; EF-61.5%), an average degree - in the groups of MSR fitters (RR-1.8; EF-44.4%), transporters (RR-1.3; EF-40.1%), turners (RR-1.7; EF-41.1%), painters (RR-1.5; EF-33.3%) and welders (RR-1.6; EF-36.7%), a low degree - in stampers, crane operators. A very high, almost complete degree of work-relatedness of the signs of noise impact on the hearing organ (PIH) was revealed (RR-19.5; EF-92.5%) among MAW fitters, repair fitters, stampers, turners, and metal cutters.

Keywords: workers, noise, vibration, workload, work-related pathology, automotive industry.

For citation: Valeeva E.T., Galimova R.R., Gainullina M.K., Distanova A.A. Work-related pathology among automotive workers due to exposure to physical factors and the work process severity. Occupational Health and Human Ecology. 2025; 3:104-117.

For correspondence: Elvira T. Valeeva, Doct. Sc. (Medicine), Chief Researcher at the Department of Occupational Health of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, E-mail: oozr@mail.ru.

Funding: the study had no financial support.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2025-10307>

Машиностроительная промышленность является одной из самых динамичных и быстро развивающихся. Более ста тысяч рабочих мест по всей стране предоставляют предприятия автомобилестроения. Машиностроение относится к тем отраслям, где условия труда продолжают оставаться неблагоприятными за счет повышенных уровней вибрации, шума, химических веществ, тяжести трудового процесса, являющихся основными негативными факторами рабочей среды (классы 3.1 – 3.2) [1]. Повышение спроса на автомобили приводит к интенсивному росту объемов производства, что, в свою очередь, усиливает негативное воздействие производственных факторов на организм человека. Это повышает риск возникновения патологических изменений в различных органах и системах [2-4].

К наиболее существенным факторам риска в автомобилестроении относятся физические воздействия: производственный шум и вибрация. На многих рабочих местах наблюдается присутствие химических аэрозолей в воздухе рабочей зоны. Кроме того, ряд профессий характеризуется значительными физическими нагрузками в процессе труда при классе условий по тяжести труда 3.1-3.2 (подъем и перемещение тяжестей, вынужденная рабочая поза, нагрузка на верхний плечевой пояс и кисти рук) [5]. Влияние сочетания негативных факторов производственной среды, часто превосходящих установленные санитарно-гигиенические нормы, обуславливает возникновение разнообразных расстройств здоровья. Данное воздействие также приводит к снижению адаптационных возможностей организма и эффективности защитно-компенсаторных механизмов, являются этиологической причиной развития заболеваний профессионального характера, повышают частоту хронических неинфекционных,

в том числе и производственно обусловленных заболеваний у работников машиностроения [6,7].

При анализе развития различных патологических процессов необходимо учитывать напряжение, испытываемое всеми системами организма в стремлении поддержать гомеостаз на оптимальном уровне. Особое значение имеет исследование комбинированного и сочетанного воздействия факторов производственной среды на возникновение профессиональных заболеваний у работающих [8]. Проведенные ранее исследования показали, что достаточно высокую распространенность среди отдельных категорий работников автомобилестроения имеет костно-мышечная патология и заболевания органов слуха [9,10]. Отсутствие стандартов по изучению различных типов действия вредных производственных факторов на организм одновременно определяет значительную актуальность данной проблемы. Принимая во внимание бурное развития машиностроительной отрасли с использованием высоко технологичных методов и приемов ведения работ во всем мире, проведение таких исследований является обязательным условием для разработки профилактических программ.

Цель исследования – оценить производственную обусловленность заболеваний у работников автомобилестроения в условиях воздействия физических факторов и тяжести трудового процесса.

Материалы и методы. Количественная и качественная оценка производственных факторов, общая оценка условий труда проведена с учетом превышения гигиенических нормативов (ПДК или ПДУ) в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса» на основании результатов производственного контроля (СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»), государственного санитарно-эпидемиологического надзора, специальной оценки условий труда (СОУТ), выполненной в соответствии Приказу Минтруда России от 24.01.2014 № 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689), предметных проведенных научных исследований.

Для изучения производственной обусловленности изучена распространенность хронической патологии у следующих работников производства: штамповщики ($n=61$ человек), слесари механосборочных работ (МСР) (173), слесари по ремонту оборудования (99), токари (130), машинисты крана (67), транспортировщики ($n=39$), маляры (75). Группу сравнения составили 150 работников производства, не имеющих контакта в процессе трудовой деятельности с вредными факторами производственной среды (класс 2) и сопоставимых по стажу, половой принадлежности и возрасту. Степень производственной обусловленности заболеваний оценивали в соответствии с Р 2.2.1766-03 в зависимости от показателей относительного риска (RR), этиологической доли (EF). При значениях $1 < RR < 1,4$ и $EF < 33\%$ степень производственной обусловленности рассматривается как малая, при значениях $1,5 < RR < 2$ и $EF < 50\%$ - средняя, при значениях $RR > 2$ и $EF > 50\%$ - высокая. Доверительный интервал (confidence interval) ДИ 95 % (CI 95%) для некоторой величины - это диапазон вокруг значения величины, в котором находится истинное значение этой величины (с определенным уровнем доверия).

Результаты. Проведённые санитарно-гигиенические исследования на предприятиях автомобильной промышленности выявили, что сотрудники основных производственных подразделений испытывают воздействие доминирующих факторов производственной среды: локальной вибрации и шума. Измерение вибрации на основании карт специальной оценки условий труда (СОУТ), а также собственных данных, соответствовали значениям 3 класса 1-2 степени вредности у слесарей МСР, резчиков металла; токарей - классу 2. Шумовой фактор у работников отнесен к классу 3.2-3.3 у слесарей МСР, штамповщиков. У токарей, сварщиков автоматических линий и машинистов крана - к классу 3.1. Расчеты эквивалентных уровней шума и локальной вибрации дают более четкое и ясное понимание о количестве доз каждого фактора, которое работник получил за рабочую смену (8 часов). Расчеты эквивалентных уровней вибрации позволили оценить дозную вибрационную нагрузку у слесарей МСР. В целом, за смену слесари МСР получают от 1,5 до 2 доз локальной вибрации, в среднем это значение составило 1,75.

Дозная шумовая нагрузка за рабочую смену слесарей МСР соответствует 20-25 дозам в течении 80% рабочего времени. В среднем превышение составило за смену 20 доз шума. Проведенные гигиенические исследования указывают на высокую шумо-вибрационную нагрузку на работников в процессе трудовой

деятельности, что позволило пересмотреть условия труда работников по степени вредности: с первой степени на вторую (класс 3.2.) по локальной вибрации и со второй на третью (класс 3.3) по шуму.

Фактор трудового процесса - тяжесть труда, соответствовал значениям класса 3.2 у слесарей по ремонту оборудования и транспортировщиков, у остальных работников классу 2- 3.1 Условия труда в автомобилестроении, относящиеся к вредному классу по тяжести трудового процесса, обусловлены периодическим поднятием и перемещением тяжелых предметов; необходимостью пребывания в вынужденном и неудобном положении тела во время работы (стоя, в подвеске, на корточках) более 50% рабочего времени (класс 3.1- 3.2), у слесарей МСР имеют место статические нагрузки одной рукой при классе 2. Наряду со статическими нагрузками слесари МСР подвергаются воздействию локальной вибрации.

В таблице 1 представлена распространенность БКМС и органа слуха у работников автомобилестроения. Болезни КМС, такие как вертеброгенные люмбалгии, дорсопатии, артрозы плечевых, коленных суставов и др. у работников были диагностированы у каждого второго обследованного ($50,0 \pm 1,9\%$). Исследование показало высокую вероятность развития БКМС у представителей практически всех профессиональных групп. Относительный риск (ОР) составил 1,71, а доверительный интервал (ДИ) – 1,30-2,20.

Наиболее выраженная связь между воздействием факторов производственной среды и развитием БКМС была отмечена у слесарей по ремонту оборудования (ОР = 2,50; ДИ = 1,90-3,30) и слесарей механосборочных работ (ОР = 1,70; ДИ = 1,28-2,28).

Расчет производственной обусловленности патологии КМС показал, что высокая степень, в основном, люмбалгий, установлена только у слесарей по ремонту оборудования (RR-2,6; EF-61,5%) (табл.2). Средняя степень обусловленности БКМС определена в группах слесарей МСР (RR-1,8; EF-44,4%), транспортировщиков (RR-1,3; EF-40,1%), токарей (RR-1,7; EF-41,1%), маляров (RR-1,5; EF-33,3%) и сварщиков (RR-1,6; EF-36,7%), низкая у штамповщиков, машинистов крана.

Таблица 1. Распространенность БКМС и органа слуха у работников основных профессий автомобилестроения ($p \pm m$) и показатели относительного риска их развития (ОР, ДИ)

Table 1. Prevalence of BCMS and hearing organ in workers of the main professions of the automotive industry ($p \pm m$) and indicators of the relative risk of their development (OR, CI)

Профессия, количество человек		БКМС	Болезни уха и сосцевидного отростка
штамповщик (n=61 человек)	$p \pm m$	36,0 $\pm$ 6,1	37,7 $\pm$ 6,2
	ОР	1,23	2,28
	ДИ	0,80-1,80	1,46-3,57
слесарь МСР (n=173)	$p \pm m$	54,2 $\pm$ 3,7	22,5 $\pm$ 3,1
	ОР	1,70	1,16
	ДИ	1,28-2,28	0,76-1,78
слесарь по ремонту оборудования (n=99)	$p \pm m$	74,7 $\pm$ 4,3	30,0 $\pm$ 4,6
	ОР	2,50	1,56
	ДИ	1,90-3,30	1,00-2,44
токарь (n=130)	$p \pm m$	49,2 $\pm$ 4,4	26,9 $\pm$ 3,9
	ОР	1,65	1,39
	ДИ	1,23-2,27	0,90-2,14
машинист крана (n=67)	$p \pm m$	35,8 $\pm$ 5,8	20,9 $\pm$ 4,9
	ОР	1,20	1,08
	ДИ	0,80-1,89	0,61-1,91
транспортировщик (n=39)	$p \pm m$	33,3 $\pm$ 7,5	38,5 $\pm$ 7,8
	ОР	1,20	1,98
	ДИ	1,75-1,99	1,19-3,32
маляр, лаборант химического анализа (n=75)	$p \pm m$	42,6 $\pm$ 5,7	22,6 $\pm$ 4,8
	ОР	1,45	1,17
	ДИ	1,01-2,08	0,69-1,99
Итого (644)	$p \pm m$	50,0 $\pm$ 1,9	26,9 $\pm$ 1,7
	ОР	1,71	1,38
	ДИ	1,30-2,20	0,97-1,97

Примечание: БКМС- болезни костно-мышечной системы, ОР – относительный риск, ДИ- доверительный интервал

Note: MBDS - musculoskeletal diseases, OR - relative risk, CI - confidence interval

Таблица 2. Степень производственной обусловленности заболеваний КМС и органа слуха у работников автомобилестроения

Table 2. The degree of occupational causation of diseases of the musculoskeletal system and the hearing organ among workers in the automotive industry

Профессия	Заболевания	Ведущие факторы, класс условий труда	RR	EF, %	Степень обусловленности
Слесарь МСР	БКМС	шум 3.2 вибрация локальная 3.1 тяжесть труда 3.1	1,8	44,4	средняя
Штамповщик	БКМС	шум 3.2 вибрация локальная 3.1 тяжесть труда 3.1	1,2	16,6	низкая
Токарь	БКМС	шум 3.1 тяжесть труда 3.1	1,7	41,1	средняя
Машинист крана	БКМС	тяжесть труда 3.1	1,2	16,6	низкая
Транспортировщик	БКМС	тяжесть труда 3.2	1,3	40,1	средняя
Слесарь по ремонту	БКМС	шум 3.1 тяжесть труда 3.2	2,6	61,5	высокая
Маляр; электросварщик	БКМС	химический 3.1 шум 3.1	1,5	33,3	средняя
		тяжесть труда 3.1	1,6	36,7	средняя
слесарь (МСР; по ремонту); штамповщик, фрезеровщик, токарь, резчик металла	ПВШ (донозологическая стадия НСТ)	шум 3.1-3.2	До 19,5	До 92,1	почти полная

Примечание: БКМС - болезни костно-мышечной системы, ПВШ - признаки воздействия шума на орган слуха, НСТ – нейросенсорная тугоухость; RR – показатель относительного риска; EF - этиологическая доля.

Note: MBSD - musculoskeletal disorders, PVS - signs of noise impact on the organ of hearing, NST - sensorineural hearing loss; RR - relative risk index; EF - etiologic proportion.

В структуру болезней уха преобладают отиты, мезотимпаниты, пресбиакузис, ПВШ. Относительный риск развития болезней уха соответствовал средним значениям (ОР-1,38; ДИ-0,97-1,97). К донозологическим проявлениям профессиональных поражений слуха относятся ПВШ, которые были диагностированы у 5,4% обследуемых. ПВШ в процессе исследований были диагностированы только по данным аудиометрического обследования в профессиональных группах слесарей МСР, слесарей по ремонту, штамповщиков, токарей, резчиков металла. При обнаружении ПВШ иногда работники предъявляли жалобы на непостоянный шум в ушах и головные боли. Как показали результаты гигиенических исследований, у работников отдельных профессиональных групп при расчетах стажевой дозы шума класс условий труда соответствует вредному 3 классу 3 степени, что является высокой степенью риска развития профессиональных заболеваний слуха, в то время как данные СОУТ и гигиенические исследования свидетельствовали о классе условий труда 3.1-3.2. Как представлено в таблице 2 выявлена очень высокая, практически полная степень профессиональной обусловленности ПВШ у работников (RR-19,5; EF-92,5%). Все работники с ПВШ оставлены под динамическое наблюдение, рекомендована ежегодная аудиометрия с осмотром врача оториноларинголога и проведением санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий.

Обсуждение. Болезни с многофакторной этиологией и транзиторным течением, которое характеризуется непродолжительной временной утратой трудоспособности интерпретируются как обусловленные производством, при этом не принимается во внимание в их развитии значительный вклад факторов профессионального риска [11-14]. Несмотря на усилия некоторых исследователей интерпретировать и классифицировать ряд производственных заболеваний с высоким уровнем риска как профессиональные, эти попытки не увенчались успехом [15,16]. Вопрос о квалификации таких заболеваний по-прежнему остается предметом дискуссий в области медицины труда [17,18].

Диагностирование основных социально значимых неинфекционных заболеваний, включая те, которые могут быть вызваны профессиональной деятельностью, является ключевым этапом в системе разработки методов профилактической направленности на рабочем месте [19-21]. Проведенные нами исследования выявили, что производственно обусловленными заболеваниями у работников автомобилестроения являются болезни костно-мышечной системы: вертеброгенные люмбалгии, дорсопатии, артрозы плечевых, коленных суставов, которые обусловлены статическими и динамическими нагрузками при классе

условий труда 3.1 - 3.2. Наряду с тяжестью труда на ряд работников воздействует и локальная вибрация. Комбинированное и сочетанное воздействие вредных производственных физических факторов на фоне тяжести трудового процесса оказывает потенцирующий негативный эффект на здоровье работников, что и является одной из причин высокой распространенности хронических неинфекционных заболеваний, часть из которых обусловлены производством. Высокая степень производственной обусловленности люмбалгий наблюдалась у слесарей по ремонту оборудования, что объясняется повышенной рабочей нагрузкой вследствие нерациональной оптимизации трудового процесса. Для остальных групп работающих (транспортировщики, токари, маляры, сварщики) была характерна средняя и низкая (штамповщики, машинисты крана) степень обусловленности БКМС.

При оценке производственной обусловленности заболеваний уха у работников мы основывались на данных гигиенической оценки вредных производственных факторов, где было показано, что интенсивный производственный шум при классе условий 3.1 - 3.2 является причиной развития признаков воздействия шума на орган слуха, которые были диагностированы у 5,4%. Ряд исследователей относят данные изменения к производственно обусловленной патологии, так как ПВШ не входят в структуру профессиональной тугоухости. Мы же склонны рассматривать ПВШ как донозологические, ранние профессиональные изменения слуха. Это подтверждают и исследования Панковой В.Б. с соавторами [9]. ПВШ были диагностированы в профессиональных группах слесарей МСР, слесарей по ремонту, штамповщиков, токарей, резчиков металла. Выявлена очень высокая, практически полная степень профессиональной обусловленности ПВШ у работников (RR-19,5; EF-92,5%). Все работники с ПВШ подлежат динамическому наблюдению как группа высокого «риска» развития профессиональной патологии органа слуха.

Заключение. В Российской Федерации заболевания, вызванные воздействием физических факторов производства и высокой интенсивностью труда, преобладают среди всех профессиональных заболеваний, в то же время существующие методики выявления групп «риска» по их развитию не учитывают своеобразие производственных процессов, индивидуальные особенности организма работника, что препятствует полноценной реализации профилактической направленности медицинских осмотров. Кроме того, в процессе проведения обязательных медицинских осмотров возникают значительные трудности при рассмотрении вопросов профотбора в профессию и

профпригодности. С учетом вышесказанного результаты проведенных исследований были использованы при подготовке алгоритмов формирования групп «риска» в процессе проведения обязательных медицинских осмотров по развитию вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации, профессиональных заболеваний органа слуха и БКМС от физических перегрузок.

Список литературы:

1. Дистанова А.А., Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Борисова А.И., Файзуллина Г.А. Гигиеническая оценка условий труда у работников машиностроения. Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. М. 2018; 380-381.
2. Фесенко М.А., Рыбаков И.А., Комарова С.В. Социально-гигиеническое исследование влияния факторов образа жизни на здоровье работающих, занятых во вредных условиях труда. Здоровье населения и среда обитания. 2016; 7: 23-27.
3. Park J., Shin S.Y., Kang Y., Rhie J. Effect of night shift work on the control of hypertension and diabetes in workers taking medication. Ann. Occup. Environm. Med. 2019; 31(1): 27.
4. Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Дистанова А.А. Оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности как одного из показателей апостериорного профессионального риска здоровью работников автомобилестроения. Медицина труда и экология человека. 2024; 1: 103-118.
5. Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Дистанова А.А., Гирфанова Л.В., Салаватова Л.Х., Газизова Н.Р. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников машиностроения. Медицина труда и экология человека. 2020; 1: 36-43.
6. Балабанова Л.А., Камаев С.К., Имамов А.А., Радченко О.Р. Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения. Гигиена и санитария. 2020; 99(1): 76-79.
7. Валеева Э.Т., Галимова Р.Р., Дистанова А.А., Шастин А.С., Саитова А.Ф. Факторы производственной среды и оценка риска развития профессиональных заболеваний у работников автомобилестроения. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2024; 32(2): 58-65.
8. Фокин В.А., Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Хрущева Е.В. Оценка и прогнозирование персонального профессионального риска с уточнением его категорий при помощи вероятностных методов. Анализ риска здоровью. 2021; 4: 92–99.
9. Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Дайхес Н.А. Потеря слуха от воздействия шума – актуальная проблема профпатологии. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59(9): 713–714.
10. Волгарева А.Д., Шайхлисламова Э.Р., Абдрахманова Е.Р., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Чудновец Г.М., и др. Формирование профессиональной нейросенсорной тугоухости у работников различных видов экономической деятельности Республики Башкортостан и меры профилактики. Медицина труда и экология человека. 2024; 1: 165-181.
11. Xu Q., Yu F., Li F., Zhou H., Zheng K., Zhang M. Quantitative differences between common occupational health risk assessment models. J. Occup. Health. 2020; 62(1): e12164.
12. Шайхлисламова Э.Р., Шастин А.С., Валеева Э.Т., Терехов Н.Л., Дистанова А.А., Панов В.Г., и др. Общая заболеваемость болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани в период эпидемии COVID-19 в Приволжском федеральном округе. Профилактическая медицина. 2024; 27(10): 52–58.
13. Жеглова А.В. Методология оценки профессионального риска работающих при воздействии физических факторов. Гигиена и санитария. 2021; 100(9): 975-979.

14. Гутор Е.М., Жидкова Е.А., Гуревич К.Г., Зибарев Е.В., Вострикова С.М., Астанин П.А. Некоторые подходы и критерии оценки риска развития профессиональных заболеваний. Медицина труда и промышленная экология. 2023; 63(2): 94–101.
15. Синода В.А. Гигиеническая оценка профиля и уровня профессионального риска у рабочих основных профессий вагоностроительного производства. Анализ риска здоровью. 2015; 2: 52–61.
16. Осос З.М., Соловьева В.В., Крупская Д.А., Адоньева О.С., Жукова Н.П., Амвросьев П.А. Оценка профессионального риска здоровью работающих на предприятии машиностроения. Здоровье и окружающая среда. 2014; 24(2): 68–73.
17. Emerging risks and new patterns of prevention in a changing world of work. Geneva: International Labour Organization. 2010; 19.
18. Ellwood P., Reynolds J., Duckworth M. Green jobs and occupational safety and health: Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. 2014; 40. <https://doi.org/10.2802/92105>.
19. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 9: 527–32.
20. Лапко И.В., Яцына И.В. Современные технологии сохранении здоровья работников с учётом актуальных профессиональных рисков. Здравоохранение Российской Федерации. 2022; 66(5): 390–394.
21. Ромейко В.Л., Потеряева Е.Л., Ивлева Г.П., Кругликова Н.В., Труфанова Н.Л. Основные проблемы совершенствования правовых механизмов сохранения профессионального здоровья работающего населения. Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2018; 10: 46–49.

References:

1. Distanova A.A., Valeeva E.T., Galimova R.R., Borisova A.I., Fajzullina G.A. Hygienic assessment of working conditions of mechanical engineering workers. Modern problems of epidemiology, microbiology and hygiene. *Materialy HI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh i specialistov Rospotrebnadzora*. M. 2018; 380–381. (In Russ).
2. Fesenko M.A., Rybakov I.A., Komarova S.V. Social and hygienic study of the influence of lifestyle factors on the health of workers employed in harmful working conditions. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2016; 7: 23–27. (In Russ).
3. Park J., Shin S.Y., Kang Y., Rhie J. Effect of night shift work on the control of hypertension and diabetes in workers taking medication. *Ann. Occup. Environm. Med.* 2019; 31(1): 27.
4. Valeeva E.T., Galimova R.R., Distanova A.A. Assessment of morbidity with temporary loss of working capacity as one of the indicators of a posteriori professional risk to the health of workers in the automotive industry. *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. 2024; 1: 103–118. (In Russ).
5. Galimova R.R., Valeeva E.T., Distanova A.A., Girfanova L.V., Salavatova L.H., Gazizova N.R. Hygienic assessment of working conditions and health status of mechanical engineering workers. *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. 2020; 1: 36–43. (In Russ).
6. Balabanova L.A., Kamaev S.K., Imamov A.A., Radchenko O.R. Assessment of the risk of health disorders in mechanical engineering workers. *Gigiena i sanitariya*. 2020; 99(1): 76–79. (In Russ).
7. Valeeva E.T., Galimova R.R., Distanova A.A., Shastin A.S., Saitova A.F. Factors of the production environment and assessment of the risk of developing occupational diseases in workers in the automotive industry. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2024; 32(2): 58–65. (In Russ).
8. Fokin V.A., Zajceva N.V., Shur P.Z., Red'ko S.V., Hrushcheva E.V. Assessment and forecasting of personal professional risk with clarification of its categories using probabilistic methods. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; 4: 92–99. (In Russ).

9. Pankova V.B., Vil'k M.F., Dajhes N.A. Noise-induced hearing loss is a pressing problem in occupational pathology. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 713–714. (In Russ).
10. Volgareva A.D., Shaikhislamova E.R., Abdrahmanova E.R., Karimova L.K., Bejgul N.A., CHudnovec G.M., et al. Formation of professional neurosensory hearing loss in workers of various types of economic activity in the Republic of Bashkortostan and preventive measures. *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. 2024; 1: 165–181. (In Russ).
11. Xu Q., Yu F., Li F., Zhou H., Zheng K., Zhang M. Quantitative differences between common occupational health risk assessment models. *J. Occup. Health*. 2020; 62(1): e12164.
12. Shaikhislamova E.R., Shastin A.S., Valeeva E.T., Terekhov N.L., Distanova A.A., Panov V.G., et al. General incidence of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue during the COVID-19 epidemic in the Volga Federal District. *Profilakticheskaya medicina*. 2024; 27(10): 52–58. (In Russ).
13. Zheglova A.V. Methodology for assessing the professional risk of workers exposed to physical factors. *Gigiena i sanitariya*. 2021; 100(9): 975–979. (In Russ)
14. Gutor E.M., Zhidkova E.A., Gurevich K.G., Zibarev E.V., Vostrikova S.M., Astanin P.A. Some approaches and criteria for assessing the risk of developing occupational diseases. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(2): 94–101.
15. Sinoda V.A. Hygienic assessment of the profile and level of professional risk in workers of the main professions of the wagon-building industry. *Analiz riska zdorov'yu*. 2015; 2: 52–61. (In Russ)
16. Osos Z.M., Soloveva V.V., Krupskaya D.A., Adoneva O.S., Zhukova N.P., Amvros'ev P.A. Assessment of professional health risks for workers in a mechanical engineering enterprise. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2014; 24(2): 68–73. (In Russ).
17. Emerging risks and new patterns of prevention in a changing world of work. Geneva: International Labour Organization. 2010; 19.
18. Ellwood P., Reynolds J., Duckworth M. Green jobs and occupational safety and health: Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. 2014; 40. <https://doi.org/10.2802/92105>.
19. Buhtiyarov I.V. Current state and main directions of maintaining and strengthening the health of the working population of Russia. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 9: 527–32. (In Russ).
20. Lapko I.V., Yacyna I.V. Modern technologies for maintaining workers' health, taking into account current professional risks. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii*. 2022; 66(5): 390–394. (In Russ).
21. Romeiko V.L., Poteryaeva E.L., Ivleva G.P., Kruglikova N.V., Trufanova N.L. The main problems of improving legal mechanisms for maintaining the professional health of the working population. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya - ZNiSO*. 2018; 10: 46–49. (In Russ).

Поступила/Received: 17.06.2025
Принята в печать/Accepted: 21.08.2025