

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ TECHNOSPHERE SAFETY



УДК 657.6.012.16

Научная статья

<https://doi.org/10.23947/2541-9129-2023-7-2-47-57>



К вопросу оценки уровня шумовых и вибрационных воздействий на работников промышленных предприятий Республики Казахстан

Р.Б. Ширванов , И.К. Жумагалиев 

Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, Республика Казахстан, г. Уральск, пр. Н. Назарбаева, 208

 wirvanov@mail.ru

Аннотация

Введение. Обеспечение безопасных и комфортных условий труда является одной из наиболее важных задач в организации современных производственных процессов, оказывающих непосредственное влияние на производительность труда работников, травматизм и профессиональные заболевания. Несмотря на все усилия, предпринимаемые как на государственном, так и на ведомственном уровнях, современное состояние безопасности и охраны труда (БиОТ) работников промышленных предприятий в Республике Казахстан (РК) продолжает оставаться на недостаточно высоком уровне. Главной причиной производственного травматизма и профессиональных заболеваний является воздействие на работающий персонал опасных и вредных производственных факторов, одним из которых является повышенный уровень шума и вибрации от производственного оборудования. Авторы анализируют по отраслям экономики республики статистические данные о количестве случаев травматизма, их видах и причинах возникновения у работников. Рассмотрено влияние шума и вибрации на здоровье работающих, при этом установлено, что повышенный уровень шумовых и вибрационных воздействий в меньшей степени вызывает травматизм, а в большей — профессиональные заболевания. Целью данного исследования является инструментальное измерение уровня шума и вибрации на рабочих местах производственных участков машиностроительного предприятия и оценка условий труда там для выработки действенных мер по снижению вредного воздействия на здоровье работников.

Материалы и методы. В качестве базовой информации использованы статистические данные по производственному травматизму и профессиональным заболеваниям, а также результаты инструментальных измерений уровня шумовых и вибрационных воздействий на работников с использованием методик, изложенных в ГОСТ ISO 9612-2016 и ГОСТ 31319-2006 с учетом приказа министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15 «Об утверждении гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека».

Результаты исследования. Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод о том, что около 22,6 % рабочих мест на производственных участках характеризуются вредными и опасными условиями труда по уровню шумовых и вибрационных воздействий на работников.

Обсуждение и заключения. По итогам исследования был разработан план первоочередных мероприятий по снижению вредных воздействий повышенного уровня шума и вибрации на рабочих местах, а также рекомендованы особый режим труда, льготы и доплаты работникам за условия труда, не отвечающие требованиям безопасности.

Ключевые слова: безопасность и охрана труда, производственный травматизм, профессиональные заболевания, рабочее место, опасные и вредные производственные факторы, шум, вибрация.

Для цитирования: Ширванов Р.Б., Жумагалиев И.К. К вопросу оценки уровня шумовых и вибрационных воздействий на работников промышленных предприятий Республики Казахстан. *Безопасность техногенных и природных систем.* 2023;7(2):47–57. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2023-7-2-47-57>

On the Issue of Assessing the Levels of Noise and Vibration Impacts on Workers of Industrial Enterprises of the Republic of Kazakhstan

Rashid B Shirvanov^{ID}✉, Isatai K Zhumagaliyev^{ID}

West Kazakhstan Innovation and Technological University, 208, N. Nazarbayev Avenue, Uralsk, Republic of Kazakhstan

✉ wirvanov@mail.ru

Abstract

Introduction. Ensuring safe and comfortable working conditions is one of the most important tasks in the organization of modern production processes that have a direct impact on employee productivity, injuries and occupational diseases. Despite all the efforts made both at the state and departmental levels, the current state of occupational safety and health of industrial workers in the Republic of Kazakhstan continues to remain at an insufficiently high level. The main cause of occupational injuries and occupational diseases is the impact on working personnel of dangerous and harmful production factors, one of which is an increased level of noise and vibration from production equipment. The authors analyze statistical data on the number of cases of injuries, their types and causes of occurrence in workers by sectors of the economy of the republic. The influence of noise and vibration on the health of workers is considered. It is found that an increased level of noise and vibration effects causes injuries to a lesser extent, and occupational diseases to a greater extent. The work objective is instrumental measurement of noise and vibration levels in the workplaces of production sites of a machine-building enterprise and assessment of working conditions there to develop effective measures to reduce the harmful effects on the health of workers.

Materials and Methods. Statistical data on occupational injuries and occupational diseases were used as basic information, as well as the results of instrumental measurements of the level of noise and vibration effects on workers using the methods set out in GOST ISO 9612-2016 and GOST 31319-2006, taking into account Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan of February 16, 2022 No. KR DSM-15 "On approval of hygienic standards to physical factors that have an impact on a person".

Results. The results of the conducted research allowed us to conclude that about 22.6% of workplaces at production sites are characterized by harmful and dangerous working conditions in terms of noise and vibration effects on workers.

Discussion and Conclusion. Based on the results of the study, a plan of priority measures was developed to reduce the harmful effects of increased noise and vibration in the workplace. The authors also recommend a special working regime, benefits and additional payments to employees for working conditions that do not meet safety requirements.

Keywords: occupational health and safety, occupational injuries, occupational diseases, workplace, dangerous and harmful production factors, noise, vibration.

For citation. Shirvanov RB, Zhumagaliyev IK. On the Issue of Assessing the Levels of Noise and Vibration Impacts on Workers of Industrial Enterprises of the Republic of Kazakhstan. *Safety of Technogenic and Natural Systems*. 2023;7(2):47–57. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2023-7-2-47-57>

Введение. Гарантии обеспечения безопасных условий труда на предприятиях в Республике Казахстан заложены на государственном уровне: статьей 24 Конституции страны декларируется право каждого гражданина «...на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены...», а в статье 31 провозглашается, что государство ставит своей целью «...охрану окружающей среды, благоприятной для жизни и здоровья человека»¹. Разъясняя эти положения, Трудовой кодекс Республики Казахстан (ТК РК) определяет, что под безопасностью труда работников понимается уровень их защищенности от воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), а безопасность обеспечивается соответствием трудового процесса и производственной среды требованиям безопасности и охраны труда². Вышеуказанные аспекты также закрепляются и другими нормативно-правовыми актами страны в сфере БиОТ [1].

Тем не менее, как свидетельствуют данные комитета промышленной безопасности РК, из 1,6 млн проверенных в 2019 году рабочих мест на 373 тысячах работники были подвержены воздействию опасных и вредных производственных факторов, то есть каждый четвертый работник (22,3 %) был занят на производстве,

¹Конституция Республики Казахстан. Официальный сайт Президента Республики Казахстан. URL: https://www.akorda.kz/ru/official_documents/constitution (дата обращения: 06.04.2023).

²Трудовой кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан. № 414-V ЗПК от 23.11.2015 г. URL: https://kodeksy.kz.com/ka/trudovoj_kodeks.htm (дата обращения: 06.04.2023).

обусловленным наличием ОВПФ³. На рис. 1 приведены статистические данные о количестве погибших и пострадавших от несчастных случаев (НС) на производстве в республике с 2017 по 2021 год [2, 3].

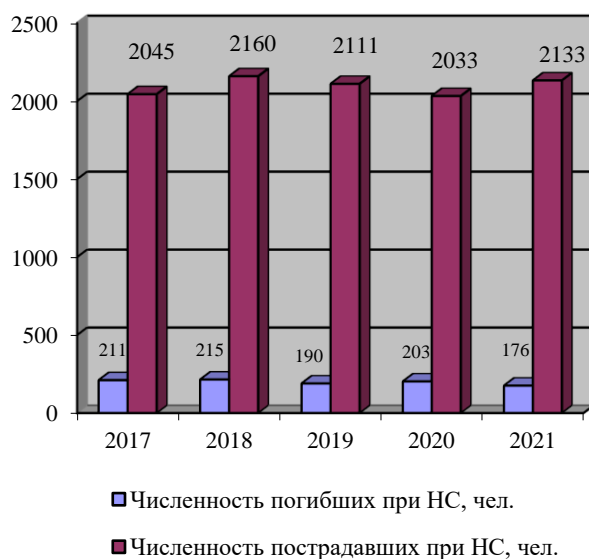


Рис. 1. Показатели производственного травматизма в Республике Казахстан с 2017 по 2021 год

В целом по Республике Казахстан и по ее регионам за последние годы каких-либо позитивных сдвигов в сторону снижения производственного травматизма не произошло, его уровень остается достаточно высоким. По данным, представленным на рис. 1, видно, что в 2021 году в результате НС на производстве погибло 176 человек (в 2017 году — 211 человек), если показатель смертности и снизился на 16,5 %, то объясняется это не повышением уровня безопасности и охраны труда работающих, а простоем предприятий в связи с карантином, а также последующим закрытием части из них в период с 2019 по 2021 год. Число же пострадавших на производстве, наоборот, увеличилось — с 2045 человек в 2017 году до 2133 человек в 2021 году, или на 4,3 %.

Еще одной негативной стороной производственного травматизма являются его высокие материальные последствия, или потери для экономики страны, данные по которым представлены на рис. 2.

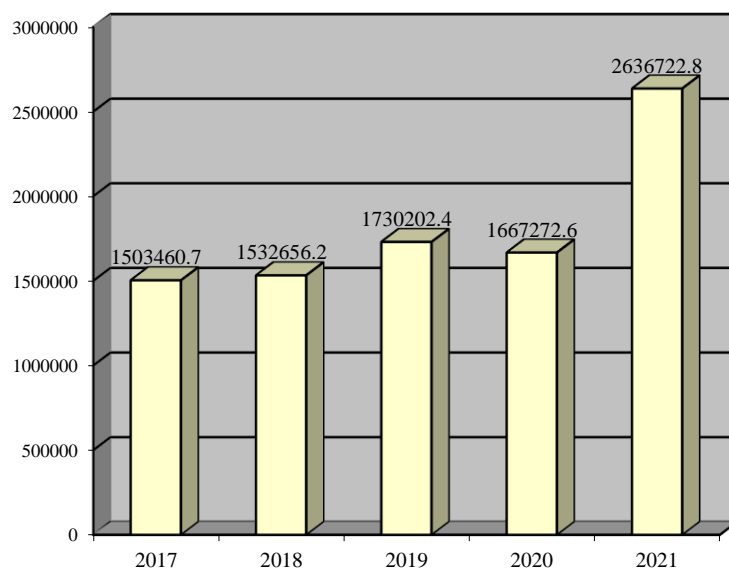


Рис. 2. Материальные последствия от НС в Республике Казахстан с 2017 по 2021 год, тыс. тенге

³Итоги работы за 2020, 2021 гг. Официальный сайт комитета промышленной безопасности министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kpb/documents/details/198142?lang=ru> (дата обращения: 06.04.2023).

В 2021 году данные потери составили по республике 2 млрд 636 млн 722,8 тыс. тенге (или по курсу ЦБ РК 383 млн 802,4 тыс. руб. РФ).

Рассмотрим подробнее причины возникновения НС на промышленных предприятиях Республики Казахстан в 2021 году (таблица 1)^{4,5}.

Таблица 1

Количество погибших и травмированных из-за несчастных случаев работников в Республике Казахстан в 2021 году⁴

Причина НС	Количество, чел.	
	Пострадавших	Погибших
Воздействие на пострадавших повышенного уровня запыленности и загазованности воздуха производственной среды	10	1
Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств	54	10
Нарушение требований правил дорожного движения	165	20
Аварии и другие чрезвычайные ситуации	63	13
Неудовлетворительная организация производства работ	266	26
Плохое техсостояние зданий, сооружений и недостатки в организации рабочих мест	34	3
Недостатки в организации обучения работников правилам и требованиям БиОТ	41	5
Отсутствие или неиспользование пострадавшими средств индивидуальной защиты	19	1
Повышенный уровень шумовых воздействий	1	-
Наличие ОВПФ и их воздействие на пострадавших	88	14
Воздействие повышенного уровня ионизирующих излучений	1	-
Отсутствие или неприменение средств коллективной защиты	11	-
Нарушение пострадавшими норм и правил производственной и трудовой дисциплины	39	9
Нарушение правил по БиОТ	276	19
Нарушение пострадавшими установленного режима труда и отдыха	6	-
Грубая неосторожность самих пострадавших	688	61
Воздействие повышенных физических нагрузок	3	-
Конструктивные недостатки или использование неисправного оборудования	25	1
Грубое нарушение технологических регламентов и процессов	17	3
Другие	63	4

Таким образом, по приведенным данным можно сделать вывод, что основными причинами гибели и травм на производстве явились допущенные персоналом предприятий нарушения требований и правил БиОТ, недостатки в организации производства работ, наличие на рабочих местах ОВПФ и их воздействие на работников и так далее. Так, в 2021 году неудовлетворительная организация производства работ явилась причиной гибели 26 и травмирования 266 работников, а нарушения элементарных правил БиОТ со стороны работников — 19 и 276 человек соответственно. Одной из главных причин производственного травматизма на предприятиях республики стала грубая неосторожность самих пострадавших при выполнении ими трудовых обязанностей (по этой причине погиб 61 и пострадало 688 человек).

На промышленных предприятиях наряду с другими ОВПФ наиболее распространенными негативными производственными факторами являются шум и вибрация [2, 4, 5]. Так, в условиях шума и вибрации, специфически влияющих на организм человека, трудится каждый третий работник предприятий. На производственных участках и рабочих местах установлено большое количество различного технологического оборудования, которое, являясь источником повышенного уровня шума и вибрации, оказывает негативное влияние на здоровье и общее самочувствие работающих [3, 6–8]. По этим причинам, к которым можно частично отнести и представленные в таблице 1 такие показатели, как повышенный уровень шума, воздействие ОВПФ, необеспеченность средствами индивидуальной и коллективной защиты, конструктивные недостатки и эксплуатация неисправных машин и механизмов, в 2021 году погибло 16 человек и пострадало 144 человека.

⁴Статистика здравоохранения. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/stat-medicine/publications/> (дата обращения: 06.04.2023).

⁵Безопасность и охрана труда за 11 месяцев 2022 года. Официальный сайт Комитета труда и социальной защиты населения Республики Казахстан. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/lspm/activities/292?lang=ru> (дата обращения: 06.04.2023).

Однако повышенный уровень шума и вибрации в меньшей степени обуславливают травматизм работников, а в большей — возникновение у них профессиональных заболеваний, о чем свидетельствуют данные таблицы 2.

Из 351 выявленного случая профессиональных заболеваний работников в целом по республике 167 (47,5 %) составили профзаболевания, причиной которых стали повышенный уровень шума и вибрации, вызвавший у пострадавших развитие вибрационной болезни, кондуктивную и нейросенсорную потерю слуха, двустороннюю нейросенсорную потерю слуха, двустороннюю смешанную кондуктивную и нейросенсорную тугоухость.

Материалы и методы. Базой для проведения исследований по оценке уровня шума и вибрации от оборудования стали рабочие места производственных участков Уральского завода по выпуску трансформаторов. Исследования проводились по методикам, изложенным в ГОСТ ISO 9612-2016 «Межгосударственный стандарт. Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека»⁶, ГОСТ 31319-2006 «Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах»⁷, с учетом положений, содержащихся в приказе министра здравоохранения РК от 16.02.2022 № ҚР ДСМ-15⁸. В ходе проведения инструментальных измерений уровня шума и вибрации использовались следующие приборы и оборудование: шумомер (прибор для измерения уровня звука) марки АТТ-9001 и измеритель параметров вибрации (виброметр) марки «Вибротест-МГ4.01».

Таблица 2

Количество работников, получивших профессиональные заболевания в 2021 году⁴

Наименование профессионального заболевания	Количество пострадавших, чел.
Всего по Республике Казахстан, из них:	351
воздействие вибрации	73
нейросенсорная и кондуктивная потеря слуха	46
двусторонняя кондуктивная потеря слуха	1
односторонняя нейросенсорная потеря слуха с нормальным слухом на одном ухе	2
нейросенсорная потеря слуха двусторонняя	22
смешанная кондуктивная и нейросенсорная тугоухость	20
двусторонняя неуточненная смешанная кондуктивная и нейросенсорная тугоухость	1

Методом сравнения измеренных параметров фактических значений шума и вибрации с предельно допустимыми уровнями (ПДУ) рабочим местам (РМ) присваивался класс условий труда (КУТ) согласно «Правилам обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда»⁹. Согласно вышеуказанным Правилам в зависимости от степени отклонения фактических уровней ОВПФ от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности подразделялись на четыре класса: 1 — оптимальные, 2 — допустимые, 3 — вредные и опасные (с подклассами 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4 в зависимости от степени превышения над нормативами), 4 — недопустимые.

Результаты исследования. Результаты проведенных исследований по оценке уровня шумовых и вибрационных воздействий на человека от работы производственного оборудования представлены в таблицах 3 и 4.

⁶ГОСТ ISO 9612-2016. Межгосударственный стандарт. Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах. Online.zakon.kz. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39455237 (дата обращения: 06.04.2023).

⁷ГОСТ 31319-2006. Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах. Online.zakon.kz. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30979214 (дата обращения: 06.04.2023).

⁸Об утверждении гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека. Приказ министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026831> (дата обращения: 06.04.2023).

⁹Правила обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда. Приказ министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1057. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012743> (дата обращения: 06.04.2023).

Таблица 3

Результаты исследования уровня шумовых и вибрационных воздействий на работников

№ п/п	Наименование Производственного участка	Характеристика РМ	Общее число РМ	Шум, дБА			Вибрация, дБ			КУТ
				ПДУ	Измеренный уровень	Превышение над ПДУ	ПДУ	Измеренный уровень	Превышение над ПДУ	
1	Участки № 1 и № 2 сборочного цеха	Заготовщик изоляционных материалов	15	Не более 80	71,3	Нет	Не более 97	83,1	Нет	2
		Оператор станка (по плазменной резке металла)	3	Не более 80	69,7 70,1 70,5	Нет	Не более 97	81,3 80,6 82,1	Нет	2
		Оператор станка (поперечной резки металла)	9	Не более 80	90,7	+10,7	Не более 97	102,3	+5,3	3,2
					90,4	+10,4		101,9	+4,9	
					89,8	+9,8		102,4	+5,4	
					90,3	+10,3		101,5	+4,5	
					91,8	+11,8		102,4	+5,4	
					90,5	+10,5		101,5	+4,5	
					91,2	+11,2		101,5	+4,5	
		92,1	+12,1	102,4	+5,4					
		91,1	+11,1	101,6	+4,6					
Оператор станка (продольной резки металла)	3	Не более 80	90,3 89,2 90,4	+10,3 +9,2 +10,4	Не более 97	101,7 100,9 100,2	+4,7 +3,9 +3,2	3,2 3,2 3,2		
Оператор шиногибочного станка	3	Не более 80	70,3 69,2 70,4	Нет	Не более 97	83,2 82,1 82,4	нет	2		
Оператор станка (гильотинные ножницы)	3	Не более 80	88,7 89,5 87,8	+8,7 +9,5 +7,8	Не более 97	100,7 99,6 100,8	+3,7 +2,6 +3,8	3,2 3,2 3,2		
Плотник (деревообрабатывающий станок)	2	Не более 80	78,1 77,1	Нет	Не более 97	92,3 90,9	нет	2		
Сварщик аргонодуговой сварки	7	Не более 80	71,9	Нет	Не более 97	81,1	нет	2		
Шихтовщик	9	Не более 80	70,7	Нет	Не более 97	82,3	нет	2		
			70,4			81,9				
			69,8			82,4				
			70,3			81,5				
			71,8			82,4				
			70,5			81,5				
			71,2			81,5				
			72,1			82,4				
71,1	81,6									
2	Участок № 3 сборочного цеха	Сборщик трансформаторов	23	Не более 80	70,3	Нет	Не более 97	81,7	нет	2
3	Участок сварки и покраски	Электросварщик (сварочный аппарат)	13	Не более 80	69,1	Нет	Не более 97	81,4	нет	2
		Маляр	13	Не более 80	60,4	Нет	Не более 97	64,8	нет	2
		Сверлильщик (сверлильные станки)	4	Не более 80	84,2	+4,2	Не более 97	98,9	+1,9	3,1
4	Механический участок	Токарь (токарные станки)	8	Не более 80	91,7	+11,7	Не более 97	100,4	+3,4	3,2
					92,5	+12,5		101,2	+4,2	
					91,8	+11,8		100,1	+3,1	
					92,5	+12,5		101,4	+4,4	
					93,4	+13,4		100,7	+3,7	
					92,8	+12,8		99,8	+2,8	
					91,9	+11,9		100,2	+3,2	
					91,4	+11,4		101,4	+4,4	
		Фрезеровщик (фрезерные станки)	2	Не более 80	84,8	+4,8	Не более 97	98,4	1,4	3,1
					84,1	+4,1		99,3	1,3	
5	Участок намотки и проводов	Намотчик НН	11	Не более 80	68,9	Нет	Не более 97	80,4	нет	2

Таблица 4

Обобщенные результаты оценки КУТ на рабочих местах по уровню шумовых и вибрационных воздействий на работников

Производственный участок	Число РМ	Число работников на РМ	Распределение числа РМ по КУТ						
			класс 1	класс 2	класс 3				класс 4
					3,1	3,2	3,3	3,4	
Участки № 1 и № 2 сборочного цеха	45	28	–	30	–	15	–	–	–
Участок № 3 сборочного цеха	23	23	–	23	–	–	–	–	–
Участок сварки и покраски	30	18	–	26	4	–	–	–	–
Механический участок	10	6	–	2	8	–	–	–	–
Участок намотки и проводов	11	11	–	11	–	–	–	–	–
Итого:	119	86	–	92	12	15	–	–	–

Более наглядно результаты оценки условий труда на рабочих местах производственных участков завода по уровню шумовых и вибрационных воздействий на работников и их аттестация по КУТ представлены на рис. 3.

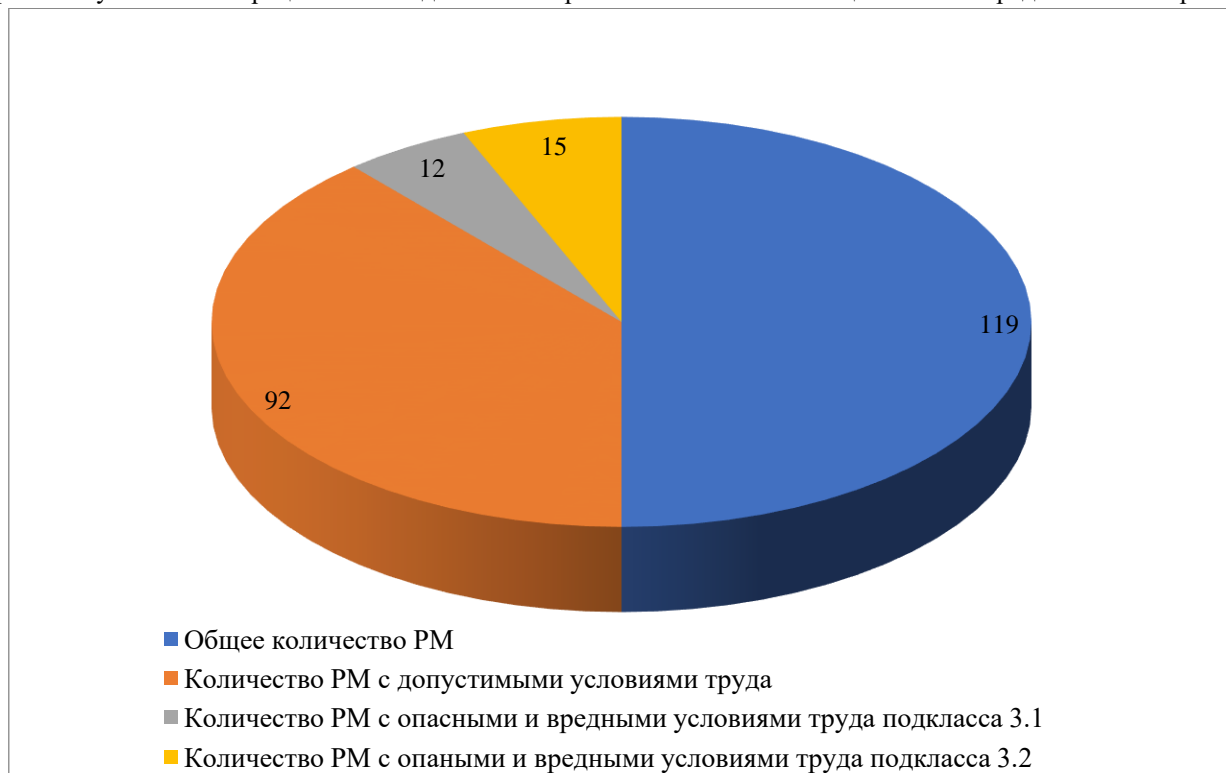


Рис. 3. Результаты оценки условий труда на рабочих местах и их аттестации по КУТ

Обсуждение и заключения. По данным, представленным в таблице 4 и на рис. 3, видно, что 27 из 119 рабочих мест, или 22,6 % от их общего числа, характеризуются наличием ОВПФ по факторам шума или вибрации, а также при их сочетанном влиянии. Однако полностью локализовать или ликвидировать повышенные уровни шума и вибрации оборудования, машин и механизмов, как и другие ОВПФ, в условиях реального производства зачастую затруднительно, а иногда и невозможно, так как они являются сопутствующей частью технологических процессов. Причем данная проблема характерна не только для Казахстана, что многие отечественные ученые и специалисты объясняют устаревшим оборудованием и отсталыми технологиями, но и для промышленно развитых западных стран [9–14]. И тем не менее, параметры шума и вибрации, а также степень их воздействия на работников должны постоянно контролироваться, и в случае выявления негативного влияния своевременно разрабатываться и внедряться меры технического и организационного характера по их снижению до безопасных уровней.

Результаты исследований выявили еще одну проблему, заключающуюся в том, что ранее проведенная аккредитованной организацией аттестация рабочих мест (АРМ) производственных участков завода каких-либо отклонений в условиях труда от допустимых не выявила, а по ее итогам всем рабочим местам был присвоен 2-й класс. Дело в том, что АРМ занимаются аккредитованные организации, с которыми работодатель заключает договор на ее проведение и оплачивает все работы, поэтому в полученных результатах такие организации отражают не фактическое положение дел, а пожелания работодателя [15].

Так как по результатам исследований часть рабочих мест производственных участков завода по условиям труда была оценена по КУТ как соответствующая подклассам 3.1 или 3.2, т. е. характеризуемая вредными и опасными условиями по уровню шумовых и вибрационных воздействий, персонал, осуществляющий трудовой процесс на этих местах, в соответствии с действующим трудовым законодательством Республики Казахстан имеет право на ряд льгот и компенсаций.

При начислении заработной платы, определении режимов труда и отдыха в соответствии с указанными льготами и компенсациями необходимо предусмотреть:

а) доплаты к основной тарифной ставке за работу в условиях воздействия ОВПФ (повышенного уровня шума и вибрации) до 10 % (согласно п. 1 ст. 105 ТК РК);

б) предоставление дополнительного ежегодного отпуска к основному продолжительностью не менее шести дней (п. 1 ст. 88 ТК РК);

в) сокращение продолжительности рабочего времени — не более 36 часов в неделю (п. 2 ст. 69 ТК РК), а рабочей смены — не более восьми часов;

г) два внутрисменных перерыва в течение смены (п. 1 ст. 82 ТК РК), включаемых в рабочее время, длительностью не более 20 мин. через 1,5–2 часа после начала смены и после перерыва для отдыха и приема пищи (обеда);

д) перерыв для отдыха и приема пищи ориентировочно в середине смены продолжительностью не менее 30 мин. (как правило, продолжительность устанавливается в один час.) (п. 1 ст. 81 ТК РК).

Предложения по подбору персонала:

– возраст работников — не моложе 18 лет;

– запрет на использование труда женщин и подростков (пп. 2 п. 1 и пп. 4 п. 2 ст. 26 ТК РК).

Предусматривается проведение следующих обязательных медосмотров: предварительного (с указанием противопоказаний для приема на работу при наличии на рабочем месте ОВПФ) — перед заключением индивидуального трудового договора и периодических — один раз в два года.

Для внедрения на производственных участках и рабочих местах завода был разработан план мероприятий технического характера по снижению повышенных шумовых и вибрационных воздействий на работников от производственного оборудования.

Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод о том, что около четверти рабочих мест на производственных участках завода характеризуются опасными и вредными условиями труда по уровню шумовых и вибрационных воздействий на работников от производственного оборудования, поэтому был рекомендован режим труда, льготы и доплаты работникам за условия труда, не отвечающие требованиям безопасности. Обеспечение работников безопасными и комфортными условиями труда, в т. ч. и по таким ОВПФ, как повышенный уровень шума и вибрации, способствует снижению потенциальных рисков возникновения травматизма и профессиональных заболеваний и, как следствие, повышению в целом эффективности трудовой деятельности и производительности труда.

Список литературы

1. Shirvanov R.B. Legal and regulatory provision of safety and labor protection of industrial personnel. *Фылым және білім*. 2020;2(59):186–193.

2. Карабалин С.К., Ниязбекова Л.С., Сейдуанова М.К. и др. Гигиеническая оценка шумо-вибрационного фактора на горно-обогатительных производствах. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2019;12(1):71–75.

3. Аденинская Е.Е., Симонова Н.И., Мазитова Н.Н. и др. Принципы диагностики потери слуха, вызванной шумом, в современной России (систематический обзор литературы). *Вестник современной клинической медицины*. 2017;10(3):48–55. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10\(3\).48-55](https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10(3).48-55)

4. Хоменко А.О., Якшина Н.В., Мушников В.С. и др. Влияние виброакустических факторов на безопасность и здоровье работников промышленных предприятий. *Экономика труда*. 2022;9(12):2175–2196. <https://doi.org/10.18334/et.9.12.116410>
5. Спирин В.Ф., Старшов А.М. К некоторым проблемам хронического воздействия производственного шума на организм работающих (обзор литературы). *Анализ риска здоровью*. 2021;1:186–196. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.19>
6. Федина И.Н., Преображенская Е.А. Особенности снижения слуха, вызванного шумом, в современных условиях. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;9:200–201.
7. Киселев В.Д., Малахов А.И., Суковин М.В. Анализ влияния шума на организм человека. *NovaInfo*. 2016;48:20–27. URL: <https://novainfo.ru/article/6813> (дата обращения: 08.03.2023).
8. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. и др. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;8:43–49.
9. Li X., Dong Q., Wang B., et al. The Influence of Occupational Noise Exposure on Cardiovascular and Hearing Conditions among Industrial Workers. *Scientific Reports*. 2019;9:11524. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47901-2>
10. Wang B., Han L., Dai S., et al. Hearing Loss Characteristics of Workers with Hypertension Exposed to Occupational Noise: A Cross-Sectional Study of 270,033 Participants. *BioMed Research International*. 2018;2018;7. <https://doi.org/10.1155/2018/8541638>
11. Kim T.S., Chung J.W. Associations of Dietary Riboflavin, Niacin, and Retinol with Age-related Hearing Loss; An Analysis of Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Nutrients*. 2019;11(4):896. <https://doi.org/10.3390/nu11040896>
12. Concha-Barrientos M., Campbell-Lendrum D., Steenlend H. *Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels*. Geneva: World Health Organization, 2004. (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 9). P. 41.
13. Staseva E., Kvitkina M., Litvinov A., et al. *The effect of noise on the human body, in particular, on cardiovascular diseases*. In: E3S Web of Conferences. 2020;164(2):01028. P.2–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016401028>
14. Huang Yu., Michael J.G. The effects of sound level and vibration magnitude on the relative discomfort of noise and vibration. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2012;131:4558–4569. <https://doi.org/10.1121/1.4705285>
15. Ширванов Р.Б. Анализ существующих подходов к оценке опасностей и профессиональных рисков работников промышленных предприятий Республики Казахстан. *Безопасность техногенных и природных систем*. 2022;2:14–23. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-2-14-23>

References

1. Shirvanov RB. Legal and regulatory provision of safety and labor protection of industrial personnel. *Ĝylym jäne bilim*. 2020;2(59):186-193.
2. Karabalin SK, Niyazbekova LS, Seiduanova MK, et al. Hygienic assessment of the noise-vibration factor in the mining and processing industries. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2019;12(1):71–75. (In Russ.).
3. Adeninskaya EE, Simonova NI, Mazitova NN, et al. The principles of noise induced hearing loss diagnostics in modern Russia (systematic review). *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2017;10(3):48–55. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10\(3\).48-55](https://doi.org/10.20969/VSKM.2017.10(3).48-55) (In Russ.).
4. Khomenko AO, Yakshina NV, Mushnikov VS, et al. The influence of vibroacoustic factors on the safety and health of industrial employees. *Russian Journal of Labor Economics*. 2022;9(12):2175–2196. <https://doi.org/10.18334/et.9.12.116410> (In Russ.).
5. Spirin VF, Starshov AM. On certain issues related to chronic exposure to occupational noise and impacts exerted by it on workers' bodies (literature review). *Health Risk Analysis*. 2021;1:186–196. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.19> (In Russ.).
6. Fedina IN, Preobrazhenskaya EA. Features of noise-induced hearing loss in modern conditions. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017;9:200–201. (In Russ.).
7. Kiselev VD, Malakhov AI, Sukovin MV. Analiz vliyaniya shuma na organizm cheloveka. *NovaInfo*. 2016;48:20–27. URL: <https://novainfo.ru/article/6813> (accessed 08.03.2023). (In Russ.).
8. Bukhtiyarov IV, Izmerov NF, Tikhonova GI, et al. Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017;8:43–49. (In Russ.).
9. Li X, Dong Q, Wang B, et al. The Influence of Occupational Noise Exposure on Cardiovascular and Hearing Conditions among Industrial Workers. *Scientific Reports*. 2019;9:11524. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47901-2>

10. Wang B, Han L, Dai S, et al. Hearing Loss Characteristics of Workers with Hypertension Exposed to Occupational Noise: A Cross-Sectional Study of 270,033 Participants. *BioMed Research International*. 2018;2018;7. <https://doi.org/10.1155/2018/8541638>
11. Kim TS, Chung JW. Associations of Dietary Riboflavin, Niacin, and Retinol with Age-related Hearing Loss; An Analysis of Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Nutrients*. 2019;11(4)896. <https://doi.org/10.3390/nu11040896>
12. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland H. *Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels*. Geneva: World Health Organization, 2004. (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 9). P.41.
13. Staseva E, Kvitkina M, Litvinov A, et al. *The effect of noise on the human body, in particular, on cardiovascular diseases*. In: E3S Web of Conferences. 2020;164(2):01028. P.2–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016401028>
14. Huang Yu, Michael JG. The effects of sound level and vibration magnitude on the relative discomfort of noise and vibration. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2012;131:4558–4569. <https://doi.org/10.1121/1.4705285>
15. Shirvanov RB. Analysis of existing approaches to the assessment of hazards and occupational risks of workers of industrial enterprises of the Republic of Kazakhstan. *Safety of Technogenic and Natural Systems*. 2022;2:14–23. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-2-14-23> (In Russ.).

Об авторах:

Ширванов Рашид Булатович, доцент кафедры «Ветеринария и техносферная безопасность» Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета (090006, Республика Казахстан, г. Уральск, пр. Н. Назарбаева, 208), кандидат технических наук, доцент, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-1000), wirvanov@mail.ru

Жумагалиев Исатай Кенесович, старший преподаватель кафедры «Ветеринария и техносферная безопасность» Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета (090006, Республика Казахстан, г. Уральск, пр. Н. Назарбаева, 208), магистрант, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-1000), issatay80@mail.ru

Заявленный вклад соавторов:

Р.Б. Ширванов — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, научное руководство, анализ результатов исследований, формирование выводов. И.К. Жумагалиев — проведение инструментальных измерений, доработка текста, корректировка выводов.

Поступила в редакцию 01.04.2023.

Поступила после рецензирования 13.04.2023.

Принята к публикации 14.04.2023.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Rashid B Shirvanov, associate professor of the Veterinary Medicine and Technosphere Safety Department, West Kazakhstan Innovation and Technological University (208, N. Nazarbayev Ave., Uralsk, 090006, Republic of Kazakhstan), Cand. Sci. (Eng.), associate professor, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-1000), wirvanov@mail.ru

Isatai K Zhumagaliev, senior lecturer of the Veterinary Medicine and Technosphere Safety Department, West Kazakhstan Innovation and Technological University (208, N. Nazarbayev Ave., Uralsk, 090006, Republic of Kazakhstan), Master's degree student, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-1000), issatay80@mail.ru

Claimed contributorship:

RB Shirvanov: formulation of the main concept, goals and objectives of the study, academic advising, analysis of the research results, formulation of the conclusions. IK Zhumagaliyev: carrying out instrumental measurements, finalizing the text, correction of the conclusions.

Received 01.04.2023.

Revised 13.04.2023.

Accepted 14.04.2023.

Conflict of interest statement

The authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.