

## ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-53-58>

УДК 613.6:616.7

© Коллектив авторов, 2022

Латышевская Н.И.<sup>1,2</sup>, Алборова М.А.<sup>1</sup>, Давыденко Л.А.<sup>1,2</sup>, Филатов Б.Н.<sup>1</sup>**Условия труда и распространённость скелетно-мышечных болей у станочников по металлообработке**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, пл. Павших Борцов, 1, Волгоград, 400131;<sup>2</sup>ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», пл. Павших Борцов, 1, Волгоград, 400131

Высокая распространённость скелетно-мышечного синдрома (СМБ), обуславливающая невыходы на работу и инвалидизацию, значительные затраты на лечение, определяют перманентную актуальность изучения особенностей его формирования, в том числе в связи с производственными факторами.

Цель исследования — гигиеническая оценка условий труда и особенностей распространённости скелетно-мышечных болей в различных отделах опорно-двигательного аппарата станочников по металлообработке.

Сформированы группы наблюдения: станочники по металлообработке со стажем 1–5 лет и 6–10 лет, группы сравнения — административно-технический персонал по такому же возрастному-стажевому принципу. Хронометражные исследования позволили оценить тяжесть и напряжённость труда, методом анкетирования изучена распространённость и характер жалоб.

Установлены ведущие производственные факторы, обуславливающие тяжесть труда станочников: масса поднимаемого и перемещаемого груза, наклоны корпуса, рабочая поза «стоя с наклоном» (класс условий труда 3.2). Выявлена более высокая распространённость жалоб на боли в различных отделах позвоночника, более интенсивный их характер, выраженный рост распространённости болей в динамике стажа работы, связь их возникновения с работой в профессиональных группах станочников сравнении с контролем ( $p \leq 0,01–0,001$ ). Расчёт коэффициента сопряжённости Пирсона подтвердил выраженную связь распространённости СМБ с тяжестью труда. Установлена высокая и очень высокая степень этиологической обусловленности СМБ характером труда.

Факторы трудового процесса станочников (рабочая поза «стоя с наклоном», подъём и перенос тяжестей, наклоны туловища) обуславливают появление скелетно-мышечных неспецифических болей, что должно быть учтено при планировании профилактических мероприятий.

**Этика.** Исследование проведено с соблюдением этических норм.

**Ключевые слова:** производственные факторы; тяжесть труда; скелетно-мышечные боли; станочники по металлообработке

**Для цитирования:** Латышевская Н.И., Алборова М.А., Давыденко Л.А., Филатов Б.Н. Условия труда и распространённость скелетно-мышечных болей у станочников по металлообработке. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(1): 53–58. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-53-58>

**Для корреспонденции:** Давыденко Людмила Александровна, проф. кафедры общей гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, д-р мед. наук. E-mail: ladav52@mail.ru

**Участие авторов:**

Латышевская Н.И. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;

Алборова М.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста;

Давыденко Л.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста;

Филатов Б.Н. — сбор и обработка данных, редактирование.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Дата поступления:* 09.11.2021 / *Дата принятия к печати:* 27.12.2021 / *Дата публикации:* 11.02.2022

Natalia I. Latyshevskaya<sup>1,2</sup>, Marina A. Alborova<sup>1</sup>, Lyudmila A. Davydenko<sup>1,2</sup>, Boris N. Filatov<sup>1</sup>**Working conditions and prevalence of musculoskeletal pain in metalworking machine operators**<sup>1</sup>Volgograd State Medical University, 1, Pavshikh Bortsov Sq., Volgograd, 400131;<sup>2</sup>Volgograd Medical Scientific Center, 1, Pavshikh Bortsov Sq., Volgograd, 400131

The high prevalence of musculoskeletal syndrome (MSS), which causes absence from work and disability and significant treatment costs, determines the relevance of studying the features of its formation, including in connection with production factors.

The study aims to determine the hygienic assessment of working conditions and the prevalence of musculoskeletal pain in various departments of the musculoskeletal system of machine-building workers in metalworking.

The researchers formed observation groups: operators of metalworking machines with an experience of 1–5 years and 6–10 years, comparison groups — administrative and technical personnel on the principle of the same age and experience. Time-lapse studies allowed us to assess the severity and intensity of the work. In addition, we have studied the prevalence and nature of complaints using a questionnaire.

Scientists have established the leading production factors that determine the severity of the work of machine operators: weight of the lifted and moved cargo; body tilts; the working pose of "standing with the tilt" (class working conditions 3.2). We identified a higher prevalence of complaints of pain in different parts of the spine; they are more intense, a marked increase in the majority of pain in the dynamics of employment, the relationship of their origin working in professional teams of operators compared to the control ( $p \leq 0,01–0,001$ ).

The calculation of the Pearson conjugacy coefficient confirmed a pronounced relationship between the prevalence of MSS and the severity of childbirth. The authors have established a high and very high degree of etiological conditionality of the MSS by the nature of the work.

Factors of the work process of machine operators (working pose "standing with a tilt", lifting and carrying weights, torso bends) cause the appearance of nonspecific musculoskeletal pain. All this should be taken into account when planning preventive measures.

**Ethics.** The authors conducted the study in compliance with Ethical standards.

**Keywords:** *production factors; severity of labor; musculoskeletal pain; machine operators in metalworking*

**For citation:** Latyshevskaya N.I., Alborova M.A., Davydenko L.A., Filatov B.N. Working conditions and prevalence of musculoskeletal pain in metalworking machine operators. *Med. truda i prom. ecol.* 2022; 62(1): 53–58. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-53-58> (in Russian)

**For correspondence:** Lyudmila A. Davydenko, Professor of the department of general hygiene and ecology, Volgograd State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: ladav52@mail.ru

**Information about the authors:** Latyshevskaya N.I. <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>

eLibrary SPIN: 7299-4690

Alborova M.A. <https://orcid.org/0000-0001-7948-7613>

Davydenko L.A. <https://orcid.org/0000-0002-6612-0529>

eLibrary SPIN: 1540-2206

#### Contribution:

Latyshevskaya N.I. — concept and design of the study, text writing, editing;

Alborova M.A. — concept and design of the study, data collection and processing, text writing;

Davydenko L.A. — concept and design of the study, data collection and processing, text writing;

Filatov B.N. — data collection and processing, editing.

**Funding.** The study had no funding.

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

Received: 09.11.2021 / Accepted: 27.12.2021 / Published: 11.02.2022

Профессия «станочник по металлообработке» — одна из наиболее распространённых профессий в различных отраслях промышленности: машиностроении, металлургии, производстве металлоконструкций и пр. Однако в силу того, что данная профессия не относится к числу ведущих в любой из указанных отраслей, до настоящего времени не осуществлялась комплексная оценка условий труда. На современном этапе развития гигиены труда профилактика нарушений здоровья предполагает не только определение степени вредности и опасности условий труда, его тяжести и напряженности, но и выявление донозологических состояний работающих, своевременное выявление профессиональных рисков здоровью, обоснование, в том числе, возможности возникновения профессионально-обусловленных заболеваний, болезней, связанных с работой [1, 2]. Примером таких донозологических состояний, функциональных изменений со стороны опорно-двигательного аппарата (ОДА) являются скелетно-мышечные неспецифические боли<sup>1</sup>. Скелетно-мышечный болевой синдром (СМБ), (боль в пояснично-крестцовой области, шейном отделе позвоночника и распространенный болевой синдром) является одной из самых распространенных причин нетрудоспособности и обращения за медицинской помощью. Боли в различных отделах позвоночника в 30% случаев являются причиной обращения к врачу общей практики [3, 4]. Эксперты ВОЗ оценили вклад профессиональных факторов риска в глобальный груз болезней (потери нетрудоспособности и преждевременной смертности): на долю «боли в спине» приходится 37% (цит. по Измерову Н.Ф. с соавт.) [5]. Боли в спине являются серьезной медицинской и социально-экономической проблемой вследствие высокой распространенности, значительных затрат на лечение, невыходов на работу и инвалидизации, что определяет перманентную актуальность изучения их распространенности в связи с производственными факторами [6] для разработки профилактических мероприятий.

<sup>1</sup> Амирова Т.Х. Роль производственных факторов, непроизводственных и генетических факторов в возникновении неспецифических поясничных болей у работников нефтехимического предприятия: дис. ... канд. мед. наук. 2018; 257.

Цель исследования — гигиеническая оценка условий труда и особенностей распространенности скелетно-мышечных болей в различных отделах опорно-двигательного аппарата станочников по металлообработке.

Исследование выполнено в металлоготовительном цехе машиностроительного предприятия города Волгограда.

Группы наблюдения — станочники по металлообработке, мужчины, двух стажевых групп: 1-ая группа со стажем работы 1–5 лет (65 человек, возраст 18–29 лет); 2-ая группа со стажем работы 6–10 лет (60 человек, возраст 30–49 лет). Репрезентативную группу рабочих более старшего возраста сформировать не удалось, так как станочники увольняются из профессии; мотивация — очень тяжёлый труд. Группы сравнения составил административно-технический персонал предприятия (мужчины), сформированы две группы по такому же возрастно-стажевому принципу (1-ая группа со стажем работы 1–5 лет (55 человек, возраст 18–29 лет); 2-я группа со стажем работы 6–10 лет (50 человек, возраст 30–49 лет).

Детальная оценка условий и организации труда станочников представлена в ранее опубликованной работе [7], в которой аргументированы приоритетные факторы риска здоровью станочников по металлообработке: производственный шум и тяжесть труда. В данном исследовании особое внимание при изучении организации труда станочников было уделено оценке тяжести труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 в связи с многочисленными жалобами работающих на «боли в спине и шее». Выполнено хронометражное наблюдение пяти рабочих смен, что позволило рассчитать средние величины хронометрируемых показателей. Распространенность жалоб на СМБ изучалось с помощью авторской анкеты.

Для количественной оценки влияния условий труда на состояние ОДА был определен статистический показатель «отношение шансов» (OR), позволяющий судить о том, насколько отсутствие или наличие определенного исхода связано с присутствием или отсутствием определенного фактора в конкретной статистической группе; доверительный интервал — 95% CI. Также был рассчитан коэффициент сопряженности Пирсона. Для оценки значимости факторов влияния на распространенность и характер болей

выполнен расчет показателей относительного риска (RR) и его этиологической доли (EF). Статистическая обработка полученных результатов производилась с использованием стандартного пакета прикладных программ статистического анализа медико-биологических данных.

Для описания качественных признаков рассчитывались относительные величины. Достоверность различий между группами по качественным переменным определялась с помощью расчета и оценки критерия Хи-квадрат (дисперсионный анализ Фридмана). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Работа выполнена при соблюдении основных биоэтических правил с получением информированного согласия от участников исследования.

Результаты хронометражных исследований показали, что 82,4% от общего рабочего времени смены работники металлозаготовительного цеха проводят в положении «стоя», 40% от этого времени — в положении «стоя с наклоном», что является фактором риска раннего развития утомления, нарушения кровообращения в нижних конечностях, опорно-двигательного аппарата. При оценке тяжести труда в соответствии с требованиями Р 2.2.2006-05, такие критерии как физическая динамическая нагрузка (при региональной нагрузке с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), при перемещении груза на расстояние до 1 м, при общей нагрузке (при перемещении груза на расстояние более 5 м), рабочая поза и наклоны корпуса, позволили отнести труд станочников по металлообработке к 3-ему классу 2-ой степени (3.2).

Выполнен анализ распространенности жалоб на скелетно-мышечные боли в группах сравнения (табл. 1). В профессиональных группах станочников по металлообработке при стаже более 5 лет распространенность жалоб была достоверно выше, чем в группе сравнения. Отмечено значительное увеличение количества жалоб в профессиональных группах станочников при увеличении стажа работы (24,6% случаев  $\rightarrow$  70,0%,  $p < 0,001$ ), в группах сравнения, независимо от стажа, распространенность жалоб была сопоставима ( $p > 0,05$ ).

Выявлены различия в распространенности СМБ разной локализации у работников основных и группах сравнения. В профессиональных группах станочников с разным стажем работы, в отличие от групп сравнения, чаще регистрировались жалобы на боли в шейном отделе позвоночника: при стаже 1–5 лет в 23,1% случаев, против 9,1%; при стаже 6–10 лет в 70,0% против 22,0% ( $p < 0,001–0,05$ ). Жалобы на боли в поясничной области также, значительно чаще отмечались в профессиональных группах станочников в отличие от группы сравнения: при стаже 1–5 лет в 18,5% случаев, против 5,5% случаев; при стаже 6–10 лет в 66,7%, против 14,0% ( $p < 0,01–0,05$ ). При увеличении стажа работы в профессии имело место увеличение распространенности болей в шейном и поясничном отделах позвоночника: 23,1%  $\rightarrow$  70,0% в младшей стажевой группе, и 18,5%  $\rightarrow$  66,7% в старшей ( $p < 0,001–0,05$ ).

Большинство работников, как в группе станочников (23,1% и 45,0%), так и в группе сравнения (14,5% и 28,0%), охарактеризовали интенсивность боли как

Таблица 1 / Table 1

**Распространённость и сравнительная характеристика СМБ в зависимости от стажа работы станочников (%)**  
**Prevalence and comparative characteristics of SMD depending on the length of service of machine operators (%)**

| Характеристика болей                                                                         | Станочники          |       |                      |       | Группа сравнения    |       |                  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|------------------|------|
|                                                                                              | стаж 1–5 лет (n=65) |       | стаж 6–10 лет (n=60) |       | стаж 1–5 лет (n=55) |       | стаж 6–10 (n=50) |      |
|                                                                                              | абс.                | %     | абс.                 | %     | абс.                | %     | абс.             | %    |
| <b>1</b>                                                                                     | <b>2</b>            |       | <b>3</b>             |       | <b>4</b>            |       | <b>5</b>         |      |
| Жалобы на мышечно-скелетные боли                                                             | 16                  | 24,61 | 42                   | 70,0  | 8                   | 14,54 | 11               | 22,0 |
| $P2-3=0,000^* \chi^2=19,703$ ; $P3-5=0,000^* \chi^2=29,121$                                  |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| <b>Локализация боли</b>                                                                      |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Шейный отдел позвоночника                                                                    | 15                  | 23,07 | 42                   | 70,0  | 5                   | 9,1   | 11               | 22,0 |
| $P2-3=0,000^* \chi^2=16,900$ ; $P3-5=0,000^* \chi^2=13,333$ ; $P2-4=0,012^{**} \chi^2=6,250$ |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Поясничная область                                                                           | 12                  | 18,46 | 40                   | 66,66 | 3                   | 5,45  | 7                | 14,0 |
| $P2-3=0,000^* \chi^2=19,600$ ; $P3-5=0,000^* \chi^2=18,000$ ; $P2-4=0,007^{**} \chi^2=7,364$ |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| <b>Интенсивность боли</b>                                                                    |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Лёгкая                                                                                       | 15                  | 23,07 | 27                   | 45,0  | 8                   | 14,54 | 14               | 28,0 |
| $P2-3=0,023^{**} \chi^2=5,143$                                                               |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Умеренная                                                                                    | 1                   | 1,53  | 11                   | 18,33 | 0                   | 0     | 4                | 8,0  |
| $P2-3=0,004^{**} \chi^2=8,333$ ; $P3-5=0,002^{**} \chi^2=10,000$                             |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Выраженная                                                                                   | 0                   | 0     | 5                    | 8,33  | 0                   | 0     | 0                | 0    |
| <b>Связь с работой</b>                                                                       |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |
| Возникает во время и/или после работы                                                        | 8                   | 12,30 | 29                   | 48,33 | 5                   | 9,1   | 14               | 28,0 |
| $P2-3=0,000^* \chi^2=16,133$ ; $P4-5=0,0039^{**} \chi^2=4,263$                               |                     |       |                      |       |                     |       |                  |      |

Примечания: \* —  $p < 0,001$ , \*\* —  $p < 0,05$ .

Notes: \* $p < 0,001$ , \*\* $p < 0,05$ .

«лёгкая». Станочники 1-й стажевой группы в 1,5% случаев и станочники 2-й стажевой группы в 18,3% случаев дали характеристику интенсивности боли «умеренная» ( $p<0,05$ ). В группе сравнения со стажем 1–5 лет боль такой интенсивности не наблюдалась; со стажем более 5 лет — встречалась в 8,0% случаев. Выраженный характер боли наблюдался только у станочников со стажем работы 6–10 лет в 8,4% случаев.

Связь возникновения болей с работой достоверно чаще отмечали работники профессиональной группы со стажем работы 6–10 лет в сравнении с младшей стажевой группой: 48,3%, против 12,3% ( $p<0,001$ ). Такая же, но менее выраженная тенденция имела место и у работников групп сравнения (28,0% против 9,1%) ( $p<0,05$ ).

Значения коэффициенты сопряженности Пирсона свидетельствуют о выраженной связи распространенности СМБ с фактором «масса поднимаемого и перемещаемого груза» в профессиональных группах с разным стажем (табл. 2).

Фактор «наклоны корпуса» в процессе трудовой деятельности в большей степени значим для возникновения СМБ у работников со стажем 6–10 лет.

Расчет относительного риска и его этиологической доли показал высокую степень этиологической обусловленности болей с локализацией в шейном отделе позвоночника у станочников независимо от стажа работы ( $RR=2,5$ ;  $EF=60,0\%$  при стаже до 5 лет;  $RR=3,2$ ;  $EF=68,7\%$  при стаже более 5 лет) (табл. 3). Очень высокая степень этиологической обусловленности характерна для болей в по-

ясничной области: при стаже до 5 лет  $RR=3,8$ ;  $EF=73,7\%$ , при стаже более 5 лет  $RR=4,7$ ;  $EF=78,7\%$ . Высокий риск и этиологическая доля умеренных болей.

Исследования показали, что выполнение станочником производственных операций, связано с поднятием и перемещением тяжестей, частыми наклонами и поворотами туловища, работой в положении «стоя» до 82,4% времени смены. На оперирование органов управления станка станочник тратит до 45% от общего времени технологического процесса, при этом он выполняет работу в положении «стоя с наклоном корпуса» (до 40% от общего времени технологического процесса). Эти особенности организации труда позволяют предположить вероятность развития нарушения функции ОДА, т. к. именно эти факторы, по мнению ряда авторов, являются факторами риска [8, 9]. Известно, что наиболее ранним и облигатным признаком таких нарушений являются жалобы на мышечно-скелетные боли в различных частях позвоночника и верхних конечностей [3]. Результаты анализа распространенности жалоб на СМБ, полученные в ходе исследования, согласуются с исследованиями вышеуказанных авторов. Так, более высокая распространенность жалоб (в 1,8 раза при стаже до 5 лет; в 4,8 раза при стаже более 5 лет) установлена для работников профессиональных групп в отличие от групп сравнения. О связи жалоб с условиями труда также свидетельствует увеличение распространенности болей в шейном и поясничном отделах позвоночника в 3,0–3,9 раза в динамике стажа работы ( $p<0,001$ ), при том, что такая динамика отсутствует в группах сравнения ( $p>0,05$ ).

Таблица 2 / Table 2

**Статистическая оценка причинно-следственных СМБ станочников с факторами, определяющими тяжесть труда станочников**

**Statistical assessment of the cause-and-effect SMB of machine operators with factors that determine the severity of the work of machine operators**

| Показатели тяжести трудового процесса    | Стаж | Отношение шансов OR (95%CI) | Коэффициент сопряженности Пирсона | Сила связи              |
|------------------------------------------|------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Масса поднимаемого и перемещаемого груза | 1–5  | 2,22(0,89–6,76)             | 0,56                              | Относительно выраженная |
|                                          | 6–10 | 4,85(0,78–8,28)             | 0,48                              | Относительно выраженная |
| Наклоны корпуса                          | 1–5  | 2,68(0,71–5,64)             | 0,38                              | Средняя                 |
|                                          | 6–10 | 2,35(0,58–8,24)             | 0,44                              | Относительно выраженная |
| Рабочая поза                             | 1–5  | 0,41(0,38–4,86)             | 0,07                              | Несущественная          |
|                                          | 6–10 | 2,98 (0,18–5,68)            | 0,14                              | Слабая                  |

Таблица 3 / Table 3

**Показатели этиологической обусловленности СМБ у станочников по металлообработке**

**Indicators of the etiological conditionality of SMB in metalworking machine operators**

| Характеристика болей                          | Станочники    |      |                  |      |
|-----------------------------------------------|---------------|------|------------------|------|
|                                               | Стаж до 5 лет |      | Стаж более 5 лет |      |
|                                               | RR            | EF%  | RR               | EF%  |
| Жалобы на мышечно-скелетные боли              | 1,8           | 44,4 | 4,8              | 79,2 |
| Локализация боли в шейном отделе позвоночника | 2,5           | 60,0 | 3,2              | 68,7 |
| Локализация боли в поясничная область         | 3,8           | 73,7 | 4,7              | 78,7 |
| Интенсивность боли «лёгкая»                   | 1,7           | 41,2 | 1,6              | 37,6 |
| «умеренная»                                   | —             | —    | 2,6              | 61,5 |
| «выраженная»                                  | —             | —    | —                | —    |
| Связь боли с работой                          | 1,3           | 23,1 | 1,7              | 41,2 |

В ходе исследования получены и другие подтверждения профессиональной причины появления СМБ. Так, в профессиональных группах станочников боли «умеренной» интенсивности регистрировались достоверно чаще в сравнении с контролем, жалобы на «выраженные» боли регистрировались только в профессиональных группах, при этом, связь возникновения болей с работой чаще отмечали работники со стажем работы 6–10 лет. Тот факт, что аналогичная тенденция, хотя и менее выраженная, имела место и в группе сравнения, не противоречит выводам, т. к. может быть объяснена естественными возрастными изменениями в ОДА<sup>1</sup>.

Статистическая оценка степени причинно-следственных связей возникновения СМБ с факторами, определяющими тяжесть труда станочников, подтвердила наличие прямой связи разной степени выраженности с характером труда. Наиболее значимыми для возникновения СМБ в процессе трудовой деятельности являются масса поднимаемого и перемещаемого груза, а также наклоны туловища. Расчет относительного риска и его этиологической доли свидетельствует, что СМБ у станочников по металлообработке в значительной степени обусловлен условиями труда. Установлен риск высокой и очень высокой степени для формирования болей у работников профессиональных групп в шейном и поясничном отделах позвоночника, что согласуется с результатами исследований других авторов. Так, Широков В.А. с соавт. (2020) установили, что наклоны корпуса и масса поднимаемого и перемещаемого груза увеличивали распространенность болей до 56%, увеличи-

вая риск развития в 2 раза, пребывание в рабочей позе увеличивало распространенность до 46,5%, повышая риск развития в 1,4 раза [9, 10].

Ведущими показателями, характеризующими тяжесть труда станочников по металлообработке, являются масса поднимаемого и перемещаемого груза, наклоны корпуса и рабочая поза, класс условий труда 3.2. Выявлена достоверно большая распространенность СМБ в профессиональных группах в отличие от групп сравнения. С увеличением стажа работы в профессии распространенность и выраженность болевых ощущений, связь их с работой достоверно возрастают. Оценка степени причинно-следственных связей возникновения СМБ в группах станочников показала наиболее выраженную их связь с факторами «масса поднимаемого и перемещаемого груза» и «наклоны корпуса». У работников профессиональных групп установлен высокий относительный риск и высокая этиологическая обусловленность болей с локализацией в шейном и поясничном отделе позвоночника тяжестью труда.

Важное место в программе профилактических мероприятий на предприятии должны занимать мероприятия технического характера, направленные на уменьшение физических нагрузок: внедрение малой механизации, автоматизация трудового процесса, рационализация рабочего места с учетом индивидуальных антропометрических данных работника, оптимизация режимов труда и отдыха; могут быть рекомендованы разгрузочные физические упражнения, соответствующие условиям труда.

### Список литературы

1. Измеров Н.Ф. *Медицина труда. Введение в специальность, пособие для постдипломной подготовки врачей*. М.: Медицина; 2002.
2. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (8): 4–12. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12>
3. Бойко И.В. *Профессиональные заболевания опорно-двигательного аппарата*. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова; 2013.
4. Подчуфарова Е.В. Боль в пояснично-крестцовой области: организация помощи пациентам в Великобритании. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2014; (2): 75–80. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2014-2-75-80>
5. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (1): 14–9. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26129238>
6. Черникова Е.Ф., Трошин В.В., Некрасова М.М., Зуев А.В. Профессиональная обусловленность формирования болезней костно-мышечной системы у инспекторов ДПС ГИБДД. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 1(10): 899–904. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-899-904>
7. Алборова М.А., Латышевская Н.И., Давыденко Л.А., Левченко Н.В. Гигиеническая оценка условий труда и приоритетные факторы риска здоровью станочников по металлообработке. *Прикаспийский вестник медицины и фармации*. 2020; (1): 14–1. <https://doi.org/10.17021/2020.1.1.14.19>
8. Иштерякова О.А., Абдуллазянова Э.Р., Галиева Н.Р. Факторы риска развития полиневропатии профессиональной этиологии в республике татарстан. *Сб. Научных трудов всероссийской Научно-практической конф. с межд. участием «Профилактическая медицина 2019»*. С/П; 2019: 200–4.
9. Широков В.А., Потатурко А.В., Терехов Н.Л., Солодушкин С.И. Влияние профессиональных факторов риска на развитие нижнепоясничного болевого синдрома у рабочих промышленных предприятий. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(1): 80–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-1-80-84>
10. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р. и др. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса у нефтяников. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(6): 552–55. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-6-552-555>

### References

1. Izmerov N.F. *Occupational medicine. Introduction to the specialty, a guide for postgraduate training of doctors*. M.: Meditsina. 2002 (in Russian).
2. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Med. truda i prom. ekol.* 2018; (8): 4–12 (in Russian). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12>
3. Boyko I.V. *Occupational diseases of the musculoskeletal system*. SPb.: Izd-vo SZGMU im. I.I. Mechnikova, 2013 (in Russian).
4. Podchufarova Ye.V. Low back pain: organization of patient care in the UK. *Neurologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika*. 2014; 2: 75–80 <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2014-2-75-80> (in Russian).

5. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Assessment of occupational health risks in the system of evidence-based medicine. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (1): 14–197 (in Russian). <https://elibrary.ru/item.asp?id=26129238>
6. Chernikova E.F., Troshin V.V., Nekrasova M.M., Zuev A.V. Professional conditioning of the formation of diseases of the musculoskeletal system in traffic police inspectors. *Med. truda i prom. ecol*. 2019; 1(10): 899–904 <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-899-904> (in Russian).
7. Alborova M.A., Latyshevskaya N.I., Davydenko L.A., Levchenko N.V. Hygienic assessment of working conditions and priority health risk factors for metalworking machine operators. *Prikaspiyskiy vestnik meditsiny i farmatsii*. 2020; (1): 14–9 <https://doi.org/10.17021/2020.1.1.14.19> (in Russian).
8. Ishteryakova O.A., Abdullazyanova E.R., Galieva N.R. Risk factors for the development of professional etiology polyneuropathy in the Republic of Tatar countries. In: *Materials of All-Russian Scientific and Practical Conference with the international participation "Preventive Medicine — 2019"*. St. Petersburg; 2019: 200–4 (in Russian).
9. Shirokov V.A., Potaturko A.V., Terekhov N.L., Solodushkin S.I. The influence of occupational risk factors on the development of lower lumbar pain syndrome in industrial workers. *Gigiyena i sanitariya*. 2020; 99(1): 80–4 <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-1-80-84> (in Russian).
10. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Shaykhlislamova E.R. et al. Diseases of the musculoskeletal and peripheral nervous systems in oil workers under conditions of combined exposure to vibration and the severity of the labor process in oil workers. *Gigiyena i sanitariya*. 2017; 96(6): 552–5 <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-6-552-555> (in Russian).