

УДК 613.644: 621.86

О КОМБИНИРОВАННОМ ДЕЙСТВИИ ТРАНСПОРТНЫХ КАТЕГОРИЙ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ВОДИТЕЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Кравцов А. В., Сычик С.И., Соловьева И.В., Бондаренко Л.М.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Водители различных транспортных средств являются одной из профессиональных групп, которые подвержены наибольшему профессиональному риску. Цель исследования – изучить особенности влияния на организм водителей грузоподъемного транспорта (автовышки, автокраны, мобильные подъемные платформы) комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической категорий общей вибрации. Формирование комбинированного действия связано с последовательным действием транспортной вибрации при движении и транспортно-технологической – при подъеме и перемещении грузов, при этом уровни вибрационного воздействия указанных категорий превышают предельно допустимые (класс 3.1-3.2). Оценка функционального состояния нервной системы и нервно-мышечного аппарата в конце рабочего дня у водителей показала наличие суммирования эффектов и более выраженные изменения при комбинированном действии транспортной и транспортно-технологической категорий вибрации по сравнению с изолированным действием. Корреляционный анализ показал высокую степень связи числа точных реакций на движущийся объект, длительности выполнения пробы и времени координации при динамической треморометрии с эквивалентными уровнями виброускорения, которые могут быть маркерами комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической вибрации.

Ключевые слова: *водители грузоподъемного автотранспорта, общая вибрация, транспортная и транспортно-технологическая категории, физиологические исследования, нервная система, нервно-мышечный аппарат, сердечно-сосудистая система.*

Для цитирования: *Кравцов А. В., Сычик С.И., Соловьева И.В., Бондаренко Л.М. О комбинированном действии транспортных категорий общей вибрации на*

организм водителей грузоподъемного транспорта. Медицина труда и экология человека. 2021;4:55-67

Для корреспонденции: Кравцов Александр Владимирович, научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», phisical.factors@rspch.by.

Финансирование: исследование проводилось при финансовой поддержке Министерства здравоохранения Республики Беларусь и собственных средств республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены».

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2021-10404>

THE COMBINED EFFECT OF TRANSPORT CATEGORIES OF GENERAL VIBRATION ON THE BODY OF LIFTING VEHICLES DRIVERS

Kravtsov A. V., Sychyk S. I., Soloveva I. V., Bondarenko L.M.

Republican unitary enterprise «Scientific practical centre of hygiene», Minsk,
Republic of Belarus

Drivers of various vehicles are one of the professional groups that are exposed to the greatest occupational risk. The purpose of the study is to study the peculiarities of the effect on the body of lifting vehicles drivers (car towers, cranes, mobile lifting platforms) of the combined action of transport and transport-technological categories of general vibration. The formation of a combined action is associated with the sequential action of transport vibration during movement and transport-technological - when lifting and moving goods, while the levels of vibration exposure of these categories exceed the maximum permissible (Class 3.1-3.2). Assessment of the functional state of the nervous system and neuromuscular apparatus at the end of the working day for drivers showed the presence of summation of effects and more pronounced changes in the combined action of transport and transport-technological categories compared with an isolated action. Correlation analysis showed a high degree of correlation between the number of precise reactions to a moving object, the duration of the sample and the

coordination time during dynamic tremorometry with equivalent levels of vibration acceleration, which can be markers of the combined action of transport and transport-technological vibration.

Keywords: *drivers of lifting vehicles, general vibration, transport and transport-technological category, physiological research, nervous system, neuromuscular apparatus, cardiovascular system.*

Citation: *Alexander V. Kravtsov., Sychyk S. I., Soloveva I. V., Bondarenko L.M. The combined effect of transport categories of general vibration on the body of lifting vehicles drivers. Occupational health and human ecology. 2021;4:55-67*

Correspondence: *Kravtsov A. V. , Researcher at the laboratory of physical factors of the human environment of the Republican Unitary Enterprise "Scientific practical centre of hygiene", phisical.factors@rspch.by.*

Financing: *The research was carried out with the financial support of the Ministry of Health of the Republic of Belarus and the own funds of the republican unitary enterprise "Scientific practical centre of hygiene".*

Conflict of interest: *the authors declare no conflict of interest.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2021-10404>

Проблема изучения состояния здоровья и профилактики профессионально обусловленных заболеваний водителей транспортных средств остается на протяжении ряда лет актуальной [1-4]. Так, анализ материалов аттестации более 30 тысяч рабочих мест в 28 отраслях производственной деятельности выявил наибольший профессиональный риск у водителей транспортных средств, в структуре заболеваемости которых 45% заболеваний связаны с воздействием физических факторов и 22% – с болезнями от перенапряжения отдельных органов и систем, при этом отсутствует положительная динамика в снижении числа рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам [5, 6, 7].

Одним из ведущих физических факторов, негативно влияющих на организм водителей в процессе трудовой деятельности, является вибрация [7-12]. При длительном воздействии общей вибрации на организм водителей наблюдаются изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата [2, 6, 9, 11, 12]. При этом происходит снижение профессиональной надежности и работоспособности в сложных транспортных условиях [10, 13-15]. Особую группу транспортных

средств, широко применяемых в настоящее время при проведении погрузочно-разгрузочных работ в строительстве, производстве и других сферах, составляет грузоподъемный автотранспорт (автокраны, автовышки и мобильные подъемные платформы). Особенностью трудовой деятельности является выполнение в течение рабочей смены функций водителя при перемещении и оператора крана при проведении погрузочно-разгрузочных работ, во время которых водители подвергаются последовательному воздействию отдельных категорий общей вибрации, что в совокупности формирует комбинированное действие транспортной и транспортно-технологической вибрации (КДТиТТВ) [16].

Анализ отечественных и зарубежных публикаций показал, что характер КДТиТТВ на организм водителей не изучен и отсутствуют гигиенические нормативы.

Цель – изучить особенности влияния на организм водителей грузоподъемного транспорта (автовышки, автокраны, мобильные подъемные платформы) комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической категорий общей вибрации.

Материалы и методы. Исследования проведены в реальных условиях производственной среды на 9 предприятиях Минска. Основная группа включала водителей грузоподъемного транспорта (экспонируемая группа), группами сравнения явились водители грузового автотранспорта, подвергающиеся воздействию транспортной вибрации (1), и водители автопогрузчиков, автокаров, автобусов, на которых воздействует транспортно-технологическая вибрация (2). Контрольная группа сформирована из лиц, не имеющих контакта с вибрационным воздействием. Возраст испытуемых составлял от 38 до 50 лет, достоверных отличий между группами по возрастному признаку не отмечалось.

Для оценки функционального состояния нервной системы и нервно-мышечного аппарата использовали аппаратно-программный комплекс «НС-ПсихоТест». Состояние процессов уравновешенности нервной системы и состояния работоспособности оценивали по показателям теппинг-теста [17]. О функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы судили по результатам измерения частоты сердечных сокращений и артериального давления в покое и при нагрузке, по которым рассчитывали ряд гемодинамических показателей (индексы Робинсона, Мартине, Руфье-Диксона,

Кердо, коэффициент выносливости, индекс функциональных изменений) [18, 19]. Для выявления связей показателей функционального состояния организма водителей экспонируемой группы с эквивалентными уровнями виброускорения на рабочих местах, измеренными в 1/3-октавных полосах на среднегеометрических частотах от 0,8 до 80 Гц, использовали корреляционный анализ. Степень согласованности изменений показателей осуществлялась с помощью коэффициента корреляции Пирсона (r), степени корреляционных связей – по шкале Чеддока [20-22].

Статистическая обработка результатов исследований проведена общепринятыми методами с использованием Microsoft Office Excel 2016 и StatSoft Statistica 10 (серийный номер лицензии BXXR207F383402FA-V). Результаты представлены в виде медианы (Me) и межквартильного интервала ($Q_{25}-Q_{75}$). Уровень достоверности полученных данных принимался при $p < 0,05$ [20, 22].

Результаты. При гигиенической оценке условий труда водителей грузоподъемного транспорта установлено сочетанное действие факторов производственной среды и трудового процесса, среди которых ведущими являются тяжесть и напряженность, КДТиТТВ. Тяжесть трудового процесса характеризуется статическими нагрузками за счет нахождения в вынужденной позе от 50% и более времени рабочего дня в зависимости от вида транспортных средств, что связано с неправильной организацией рабочего места и его несоответствием эргономическим требованиям (вредный – 3.1). Напряженность трудового процесса у водителей грузоподъемного транспорта обусловлена эмоциональным напряжением, которое усугубляется длительным сосредоточенным наблюдением до 75% рабочего времени в сочетании с сенсорными нагрузками на слуховой и зрительный анализатор и необходимостью принятия решений в зависимости от сложности обстановки (вредный – 3.1-3.2).

Хронометраж рабочего дня показал, что основные операции занимают $75,2 \pm 8,2\%$ времени и включают вождение транспортного средства ($28,1 \pm 7,6\%$) и погрузочно-разгрузочные работы ($47,1 \pm 10,74\%$), что формирует комбинированное действие транспортной и транспортно-технологической категорий общей вибрации. Результаты инструментальных измерений общей вибрации на рабочих местах водителей грузоподъемного транспорта показали, что эквивалентные уровни виброускорения в 1/3 октавных полосах частот за 8-

часовую рабочую смену превышают ПДУ транспортной вибрации в диапазоне частот от 0,8 до 2 Гц на 1-8 дБ с максимумом энергии на частоте 1 Гц, транспортно-технологической - в диапазоне частот от 1,25 до 8 Гц на 1-7 дБ с максимумом энергии на частоте 4 Гц.

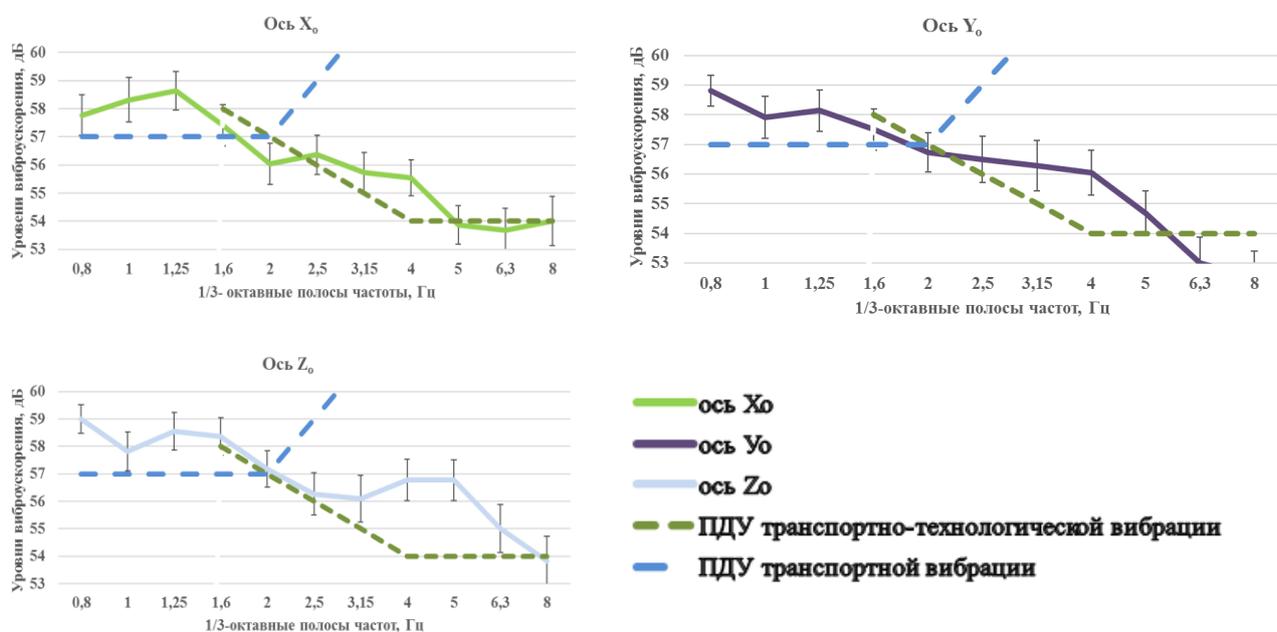


Рис. 1. Эквивалентные уровни виброускорения ($M \pm m$) общей вибрации в 1/3 октавных полосах частот по осям X₀, Y₀, Z₀ на рабочих местах водителей грузоподъемного автотранспорта за 8-часовую рабочую смену

При исследовании функционального состояния нервной системы в конце рабочего дня у водителей грузоподъемного автотранспорта при проведении теппинг-теста выявлена неуравновешенность нервных процессов в виде тенденции к увеличению уровня лабильности на 36,3% и выносливости на 11,1%, а также достоверное снижение устойчивости реакции (УР) к помехам на 36,6% и тенденции к уменьшению уровня функциональных возможностей (УФВ) на 11% по сравнению с исходным уровнем. При изолированном действии транспортной и транспортно-технологической вибрации уровни лабильности и выносливости не изменялись, как и показатели УР и УФВ, что указывает на сохранение уравновешенности нервных процессов после дневной нагрузки.

Оценка реакции на движущийся объект (РДО), которая является разновидностью сложной сенсомоторной функции, показала, что у водителей грузоподъемного транспорта происходит рост числа реакций опережений по сравнению с дорабочим состоянием на 42,9% ($p < 0,05$) при снижении в 2 раза

числа реакций запаздывания ($p < 0,05$) и, соответственно, возрастает в 6,5 раза их соотношение, как проявление развития утомления.

При изолированном действии транспортной вибрации изменения оказались менее выраженными – рост числа реакций опережения к концу рабочей смены в 1,6 раза ($p < 0,05$) при отсутствии отклонений со стороны запаздывающих реакций. При воздействии транспортно-технологической категории общей вибрации и у лиц контрольной группы РДО не изменялись.

Для характеристики функционального состояния нервно-мышечного аппарата мелких мышц кисти использовали показатели статической и динамической тремометрии. Так, при проведении тремометрии в экспонируемой группе водителей выявлено достоверное увеличение к концу рабочей смены количества касаний пластины правой рукой на 34%, общей длительности касаний на 57% и частоты касаний на 20,5% ($p > 0,05$). При выполнении задания левой рукой общая длительность и частота касаний пластины увеличились соответственно на 45 и 26,7% ($p < 0,05$). Изменения показателей динамической тремометрии проявились статистически значимым увеличением длительности выполнения пробы правой рукой до 26,0 с (17,7–30,1) по сравнению с началом дня – 16,0 с (12,5–20,0), для левой руки до 22,2 с (15,6–26,9) с 14,6 с (12,5–21,5), при росте времени координации для обеих рук на 76,2% (правая рука) и 50,4% (левая рука).

При действии транспортной категории общей вибрации изменения показателей статической тремометрии оказались менее выраженными по сравнению с комбинированным действием. Для левой руки выявлена тенденция к росту количества касаний на 7,5% ($p > 0,05$) при снижении длительности на 30,6% и частоты касаний на 18,2%. Оценка показателей динамической тремометрии показала, что статистически значимо увеличилась на 45% продолжительность пробы для левой руки и более чем на 50% время координации для обеих рук.

При изолированном действии транспортно-технологической категории общей вибрации на организм водителей в конце смены возросло количество и частота касаний правой рукой на 7,1%, длительность касаний – на 66%. При динамической тремометрии количество касаний увеличилось на 9,6%, время координации снизилось на 7,8% ($p < 0,05$).

С помощью корреляционного анализа у водителей экспонируемой группы выявлена высокая степень связи числа точных реакций на движущийся

объект на частотах 1 Гц по оси Z_o ($r = 0,51$; $p < 0,05$) и 40 Гц по осям Y_o и Z_o , длительности выполнения пробы ($r = 0,70$; $p < 0,05$) и времени координации ($r = 0,72$; $p < 0,05$) при динамической тремометрии с эквивалентными уровнями виброускорения.

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы показала, что артериальное давление и частота сердечных сокращений у водителей грузоподъемного автотранспорта после работы находятся в пределах исходного уровня, как и у водителей групп сравнения и контроля.

Анализ гемодинамических показателей продемонстрировал, что коэффициент выносливости, отражающий тренированность сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки, у водителей экспонируемой группы находится в пределах 15,9-16,4 усл. ед., что несколько превышает нормативные показатели – 12-15 усл. ед. и свидетельствует о снижении способности сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке, при этом доля водителей с показателями выше 15 усл. ед. возросла до 5,7% в конце рабочего дня.

Способность к восстановлению сердечной деятельности после физической нагрузки (срочная адаптация) по индексу Мартине-Кушелевского у 66,7% была хорошей, у остальных – удовлетворительной, по индексу Руфье-Диксона у всех – 1,2-1,4 усл. ед. (норма – $\leq 2,9$ усл. ед.). Среди водителей грузового транспорта доля лиц с удовлетворительной способностью к восстановлению сердечно-сосудистой системы после нагрузки оказалась выше на 13,3%, чем в экспонируемой группе, при воздействии транспортно-технологической вибрации изменений не выявлено.

О характере аэробных возможностей организма судили по величине индекса Робинсона, который у всех испытуемых находился в пределах 95-100 усл. ед., что выше физиологической нормы (менее 85 усл. ед.) и свидетельствует о нарушении соматического здоровья.

Интегральным показателем состояния резервов сердечно-сосудистой системы являлся адаптационный потенциал, среднегрупповые значения которого у водителей грузоподъемного автотранспорта и в контрольной группе колебались в пределах 1,93-1,98 усл. ед. и соответствовали допустимым (2,6 усл. ед.), что отражает удовлетворительный уровень функционирования системы кровообращения.

Оценка вегетативного статуса, проведенная по индексу Кердо, показала, что у большинства обследованных величина индекса находилась в пределах от -15,4 до -9,6 усл. ед.. Оценка была меньше 0, что указывает на преобладание парасимпатической регуляции в вегетативной нервной системе, при этом частота встречаемости ваготоников в группах составляет 75 – 80%.

Таким образом, существенных нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы водителей грузоподъемного транспорта в конце рабочего дня не происходит, как и в группах сравнения и контроля.

Обсуждение. Отличительной особенностью условий труда водителей грузоподъемного транспорта является комбинированное действие транспортной и транспортно-технологической категорий общей вибрации, формирование которого происходит при последовательном выполнении функций водителя при движении и оператора при управлении погрузочно-разгрузочным оборудованием. Передача вибрационного воздействия происходит через опорные поверхности на рабочих местах, оборудование которых в кабине и на платформе не соответствует эргономическим требованиям и приводит к статическим нагрузкам за счет вынужденной позы, что усиливает неблагоприятное вибрационное воздействие.

Эквивалентные уровни вибрационного воздействия превышают ПДУ каждой из категорий в низкочастотном диапазоне на 1-8 дБ, что характеризует условия труда как вредные (класс 3.1. – 3.2) и соответствует умеренно-средней степени профессионального риска для здоровья. Работа в указанных условиях вызывает в конце рабочего дня по сравнению с дорабочим состоянием нарушение подвижности нервных процессов, снижение концентрации внимания при действии помех, рост числа реакций опережения на движущийся объект при снижении числа запаздывающих ответов в сочетании с нарушением координации и точности движения мелких мышц кисти. Выявленные при КДТиТТВ изменения 14 показателей состояния нервной системы и нервно-мышечного аппарата свидетельствуют о развитии в конце рабочего дня утомления и снижении работоспособности.

При изолированном действии транспортной категории общей вибрации на организм водителей сохраняется уравновешенность нервных процессов, а изменения функционального состояния нервной системы, зрительного и двигательного анализаторов после работы носят менее выраженный характер, чем при КДТиТТВ, что подтверждается отклонением лишь 4 показателей.

Со стороны функционального состояния организма водителей при воздействии транспортно-технологической категории общей вибрации выявлены лишь изменения показателей статической и динамической тремометрии (5 показателей), что характеризует этот метод как наиболее чувствительный и информативный для определения изменений функционального состояния нервно-мышечного аппарата водителей при вибрационном воздействии.

Таким образом, КДТиТТВ обладает аддитивным эффектом в результате однонаправленного характера влияния на организм водителей транспортной и транспортно-технологической вибрации.

Выявленные при КДТиТТВ изменения функционального состояния организма согласуются с имеющимися сведениями о характере биологического действия вибрации, которое определяется мощностью колебательного процесса в зависимости от времени, частоты и направления действия, биомеханическими свойствами тела с возможностью явления резонанса и прямого микротравмирующего действия на опорно-двигательный аппарат и развитие вестибуло-обусловленных реакций [12, 14].

Заключение. При гигиенической оценке условий труда водителей грузоподъемного транспорта (автокраны, автовышки, мобильные подъемные платформы) установлено наличие комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической вибрации, уровни вибрационного воздействия которых превышают предельно допустимые для общей вибрации (класс условий труда 3.1. – 3.2.) и являются факторами профессионального риска.

Физиологическими исследованиями функционального состояния организма водителей грузоподъемного транспорта установлен аддитивный тип комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической вибрации, который характеризуется более выраженными изменениями нервной системы и нервно-мышечного аппарата по сравнению с изолированным действием транспортной или транспортно-технологической, которые обладая однонаправленным действием на изучаемые системы организма, формируют эффект суммации.

Корреляционный анализ выявил высокую степень связи числа точных реакций на движущийся объект, длительности выполнения пробы, количества касаний в пробе и времени координации при тремометрии с эквивалентными уровнями виброускорения, измеренными в 1/3 октавных полосах частот, что

позволяет рекомендовать указанные физиологические показатели в качестве информативных маркеров для диагностики ранних признаков нарушений здоровья и установления безопасных и безвредных уровней комбинированного действия транспортной и транспортно-технологической вибрации.

Список литературы:

1. Захаров С.В., Легусова Д.Н. Анализ условий труда водителей автомобильного транспорта. Безопасность в техносфере. 2012; 1(3): 46–8.
2. Гребеньков С.В., Сухова Я.М. Оценка условий труда и профессионального риска у водителей грузового автотранспорта. Профилактическая и клиническая медицина. 2016; 3: 12–7.
3. Сувидова Т.А., Олещенко А.М., Кислицына В.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников автотранспортных предприятий. Медицина труда и промышленная экология. 2018; 6: 4–6.
4. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль. М.: Медицина; 2003.
5. Измеров Н.Ф. Глобальный план действий по охране здоровья работающих на 2008–2017 гг.: пути и перспективы реализации. Медицина труда и промышленная экология. 2008; 6: 1–9.
6. Якушина М.А., Рущенко Н.А., Монастырская Е.Г. Анализ результатов периодических медицинских осмотров лиц, работающих на автотранспортных предприятиях Приморского края. Тихоокеанский медицинский журнал. 2011; 3: 94–5.
7. Cann A.P., Salmoni A.W., Vi P., Eger T.R. An exploratory study of whole body vibration exposure and dose while operating heavy equipment in the construction industry. Applied Occupational and Environmental Hygiene. 2003; 18(12): 999–1005.
8. Евлампиев С.Ю., Махонько М.Н., Шкрובה Н.В. Профессиональные и профессионально обусловленные заболевания у работников современного автомобильного транспорта. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013; 3(11): 1166–7.

9. Шевкун И.Г. Задачи сохранения и укрепления здоровья водителей автотранспортных средств. Реализация Глобального плана действий ВОЗ по здоровью работающих в Российской Федерации: материалы Всерос. конф. М.; 2009. с. 188–90.
10. Радченко О.Р., Мухаметшин И.Р. Образ жизни, условия труда и состояние репродуктивного здоровья водителей. Проблемы репродукции. 2013; 1: 26–32.
11. Старожук И.А. Экспериментальные исследования по воздействию низкочастотной вибрации 0,5-1 Гц на организм человека. Материалы научно-методической и научно—исследовательской конференции. МАДИ. М.; 1993.
12. Kittusamy N.K., Buchholz B. Whole-body vibration and postural stress among operators of construction equipment: A literature review. Journal of safety research. 2004; 35(3): 255–61.
13. Федотова И.В., Бобоха М.А., Аширова С.А., Некрасова М.М., Морозова П.Н. Вибрация как фактор профессионального риска у водителей грузового автотранспорта. Здоровье населения и среда обитания. 2016; 4(277): 16–9.
14. Вайсман А.И. Гигиена труда водителей автомобилей. М.: Медицина; 1988.
15. Свижевский В.А., Стовбур Н.Н. Современные проблемы гигиенического нормирования физических факторов, воздействующих на персонал и пассажиров метрополитена. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН (Иркутск). 2011; 1-1(77): 273–7.
16. Соловьева И.В., Сычик С.И., Кравцов А.В., Дроздова Е.В., Арбузов И.В., Баслык А.Ю., и др. Гигиеническая оценка условий труда водителей-операторов автокранов, автовышек и мобильных подъемных платформ. Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Минск: РНМБ, 2016; 26: 188–90.
17. Мантрова И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. Иваново: Нейрософт; 2008.
18. Зинчук В.В., Балбатун О.А., Емельянчик Ю.М. Нормальная физиология. Краткий курс: учеб. пособие. 3-е изд., стер. Минск: Вышэйшая школа; 2014.
19. Ситдииков Ф.Г., Зиятдинова Н.И., Зефиоров Т.Л. Физиологические основы диагностики функционального состояния организма: учебное пособие к практическим занятиям по физиологии для бакалавров, магистров. Казань: КФУ; 2019.

20. Филиппенко Н.Г., Поветкин С.В. Методические основы проведения клинических исследований и статистической обработки полученных данных: методические рекомендации для аспирантов и соискателей медицинских вузов. Курск; 2010.
21. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistica: статистический анализ и обработка данных в среде Windows. 2-е изд., стер. Москва: Филинь; 1998.

References:

1. Zakharov S.V., Legusova D.N. Analysis of working conditions of road transport drivers. Safety in technosphere. 2012; 1(3): 46–8.
2. Grebenkov S.V., SyhovaYa.M. Assessment of working conditions exposure and occupational risk among truck drivers. Preventive and clinical medicine. 2016; 3: 12–7.
3. Suvidova T.A., Oleshchenko A.M., Kislitsyna V.V. Hygienic evaluation of work conditions and occupational morbidity of automobile transport workers. Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2018; 6: 4–6.
4. Izmerov N.F., Suvorov G.A. Physical factors of the industrial and natural environment. Hygiene assessment and control. Moscow: Meditsina; 2003.
5. Izmerov N.F. Global plan of actions on workers' health preservation for 2008-2017: ways and prospects of realization. Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2008; 6: 1–9.
6. Yakushina M.A., Rushchenko N.A., Monastyrskaya E.G. Analysis of periodic medical examinations of persons working in motor transport companies of Primorsky krai. Pacific Medical Journal. 2011; 3: 94–5.
7. Cann A.P., Salmoni A.W., Vi P., Eger T.R. An exploratory study of whole body vibration exposure and dose while operating heavy equipment in the construction industry. Applied Occupational and Environmental Hygiene. 2003; 18(12): 999–1005.
8. Evlampiev S.Yu., Makhon'ko M.N., Shkrobova N.V. Occupational and Occupational Diseases in Modern Road Transport Workers. Bulletin of Medical Internete tConferences. 2013; 3(11): 1166–7.
9. Shevkun I.G. Objectives of maintaining and improving the health of vehicle drivers. Implementation of the WHO Global Plan of Action for the Health of Workers in the Russian Federation: Proceedings of the All-Russian Conference. Moscow; 2009. P. 188–90.

Поступила/Received: 30.09.2021

Принята в печать/Accepted: 15.11.2021