

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА В СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ МАШИНАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ШИРОКОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, докт. техн. наук, профессор

СМИРНОВ ГЕОРГИЙ НИКОЛАЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент

E-mail: shirokov001@mail.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Российская Федерация, г. Москва, Тимирязевская ул., 49

Рассмотрены вопросы изменения и уточнения требований к организации рабочих мест и трудового процесса трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства в кабинах современных тракторов и комбайнов. Показано, что при введении компьютерных систем управления трактором и его двигателем, машинно-тракторными агрегатами и комбайнами, диспетчеризации выполняемых в поле операций в режиме «online» с применением глобальных спутниковых и локальных (беспилотных летательных аппаратов – БПЛА) систем контроля и управления требуется новый подход к организации рабочего места и процесса труда и отдыха тракториста-машиниста. Проведён анализ возможных проблем с обеспечением условий для сохранения здоровья механизаторов при компьютеризации управления, применении видеотерминалов и БПЛА. Показано, что документы, регламентирующие санитарные правила по устройству тракторов и с.-х. машин, и «Указания по гигиенической оценке тракторов и сельскохозяйственных машин» нуждаются в дополнении с учётом произошедших технологических изменений. Даны рекомендации по повышению внимания к особенностям охраны труда механизаторов с учётом изменений характера их труда.

Ключевые слова: машинно-тракторный агрегат, тракторист-машинист, рабочее место, трудовой процесс, охрана труда, видеотерминал, система спутникового вождения, санитарные требования, гигиеническая оценка.

Формат цитирования: Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. Организация рабочего места и трудового процесса тракториста-машиниста в современных мобильных машинах для сельского хозяйства // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. № 6(94). С. 28-34. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-6-28-34.

ORGANIZATION OF WORKPLACE AND LABOR PROCESS OF TRACTOR DRIVER IN MODERN MOBILE MACHINES USED IN AGRICULTURE

YURIY A. SHIROKOV, DSc (Eng), Professor

GEORGIY N. SMIRNOV, PhD (Eng), Associate Professor

E-mail: shirokov001@mail.ru

Russian Timiryazev State Agrarian University; 127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49

The paper discusses some issues of changes in and specification of basic requirements for the organization of workplaces and labor process of farm tractor drivers in cabins of modern tractors and combines. It is shown that the introduction of computer control systems of the tractor and its engine, machine-tractor units and combines, dispatching operations performed in the field in an online mode with the use of global satellite and local (unmanned aerial vehicles-UAVs) control and regulation systems requires a new approach to the organization of the workplace and the process of work and rest of tractor drivers. The authors carried out an analysis of possible problems and outlined conditions for health maintenance of machine operators working under conditions of operation computerization, as well as the use of video terminals and UAVs. It is shown that the documents regulating sanitary rules relation to the design and operations of tractors and agricultural machines and “Instructions on the hygienic assessment of tractors and agricultural machines” need to be modified taking into account the actual technological changes. Recommendations are also given to increase attention to the peculiarities of labor protection of machine operators, taking into account changes in their working process.

Key words: machine-tractor unit, tractor driver, workplace, labor process, labor protection, video terminal, satellite driving system, sanitary requirements, hygienic assessment.

For citation: Shirokov Yu.A., Smirnov G.N. Organization of workplace and labor process of tractor driver in modern mobile machines used in agriculture. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2019; 6(94): 28-34. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-6-28-34 (In Rus.).

Введение. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса (АПК), введение компьютерных систем управления трактором и его двигателем, машинно-тракторными агрегатами (МТА) и комбайнами, диспетчеризация выполняемых в поле операций в режиме «онлайн» с применением глобальных спутниковых и локальных систем (беспилотных летательных аппаратов – БПЛА), применение систем спутникового вождения, систем контроля и управления требуют нового подхода к организации рабочего места и процессу труда и отдыха тракториста-машиниста.

По данным Всероссийского научно-исследовательского института охраны труда, структура профессиональной заболеваемости в аграрном секторе формируется в основном за счёт работников двух профессий – трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства (48,8%) и операторов машинного доения (31,3%). При этом следует отметить, что частота первичной инвалидности трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства в 1,7 раза выше, чем по отрасли в целом [1, 2].

В процессе проведения специальной оценки рабочих мест по условиям труда (СОУТ), первый пятилетний цикл которой завершён в РФ в декабре 2018 г., установлено, что трактористы-машинисты сельскохозяйственного производства подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, таких как неблагоприятные микроклиматические условия, запыленность воздуха, повышенные уровни шума и вибрации, контакт с горюче-смазочными материалами, высокие физические нагрузки, нерациональный режим труда и отдыха и нервно-эмоциональное напряжение. Каждый из перечисленных факторов в отдельности или в комплексе оказывает вредное влияние на организм работника и, как следствие, на его здоровье [3-5].

Цель исследований – выявление возможных изменений в условиях труда тракториста-машиниста при компьютеризации рабочих мест и разработка предложений по изменению требований к санитарным правилам по устройству тракторов и с.-х. машин.

Материал и методы. При СОУТ самый высокий класс вредности отмечается по показателям «напряженность труда» из группы «эмоциональные нагрузки», ввиду того, что трактористы-машинисты несут ответственность за функциональное качество основной работы и невыполнение её влечёт за собой исправления за счёт дополнительных усилий всего коллектива. Кроме того, во время выполнения работ существует риск для собственной жизни тракториста-машиниста, а также есть доля ответственности за безопасность других лиц.

Однако и без дополнительной психо-эмоциональной нагрузки условия труда на сельскохозяйственной технике оцениваются напряжёнными, т.к. требуют восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации), характеризующих не только действия по управлению техникой как транспортным средством, но и действия по поддержанию заданных параметров технологического процесса [6].

Поэтому при проведении специальной оценки условий труда на рабочем месте тракториста необходимо характер выполняемой работы на сельскохозяйственной технике

оценивать как вредный труд 3.1 класса – работа в условиях дефицита времени, т.к. сев и уборка урожая проходят в сжатые временные сроки [7].

При оценке сенсорных нагрузок следует учесть, что трудовая деятельность при работе на сельскохозяйственной технике характеризуется значительной концентрацией и переключением внимания и нагрузкой на аналитические функции. Уровни таких показателей напряженности сенсорных нагрузок, как длительность сосредоточенного наблюдения, плотность сигналов, число производственных объектов одновременного наблюдения могут колебаться в зависимости от вида выполняемых работ и марки техники.

По итогам оценки рабочих мест по условиям труда [3, 4, 6] можно сделать вывод, что условия труда работников по профессии тракторист-машинист на традиционных машинах (МТЗ-80) по показателям тяжести и напряжённости трудового процесса относятся к вредным (3 класс). Среди наиболее значимых параметров оценки труда механизатора как вредного 3 класса 2 степени следует отметить степень риска для собственной жизни и степень ответственности за безопасность других лиц (табл. 1).

При переходе на современную технику характер труда и вид нагрузок меняется. Большинство факторов вредности и опасности (шум, вибрация, запылённость, загазованность, параметры микроклимата) резко уменьшаются до допустимых уровней при использовании тракторов и комбайнов зарубежного производства. Наличие бортовых компьютеров значительно облегчает и операторские функции тракториста-машиниста, это обусловлено:

- непрерывным контролем критических параметров основных (наиболее сложных и дорогостоящих) агрегатов и узлов с индикацией выхода их за допустимые пределы и аварийной автоматической остановкой (с учётом обеспечения безопасности);

- непрерывным контролем параметров (состояний), выход которых за оптимальные пределы (переход в недопустимые состояния) существенно снижает ресурс основных агрегатов и узлов (например, засорённость фильтрующих элементов) с индикацией необходимости изменения режимов работы или проведения внеочередного обслуживания;

- учётом наработки трактора с момента последнего ТО с индикацией величины допустимой наработки до очередного планового ТО (для заданной периодичности ТО) [8].

Применение автопилотов (спутниковых систем вождения) снимает нагрузку с оператора для поддержания идеального маршрута, так что другие фазы работы могут выполняться ещё более качественно. Но нужно иметь в виду, что при внедрении спутникового вождения повышается монотонность производственной обстановки, однообразие раздражителей и малое число элементов (приёмов) по переключению органов управления и поддержания хода технологического процесса. Большой вклад в нагрузку органов зрения и ощущение монотонности вносят и вращающиеся перед глазами в течение многих часов лопасти моточива уборочной техники, непрерывно «набегающие» однообразные виды стерни, вспаханной почвы или массы колосьев зерновых культур.

Выборка из протоколов специальной оценки рабочих мест по условиям труда тракториста [5]

Table 1

Fragments of protocols containing the results of special assessment of jobs according to the working conditions of a tractor operator [5]

Показатели тяжести трудового процесса <i>Indicators of the labor process difficulty</i>	Фактическое значение показателя <i>Actual value of the indicator</i>	Класс условий труда <i>Class of working conditions</i>
4.1. Интеллектуальные нагрузки <i>Mental work loads</i>		
4.1.1. Содержание работы <i>Content of the work</i>	Решение простых задач по инструкции <i>Solving simple tasks according to the instructions</i>	2 класс <i>2nd Grade</i>
4.1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка <i>Perception of signals (information) and their assessment</i>	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций. <i>Perception of signals with subsequent correction of actions and operations.</i>	2 класс <i>2nd Grade</i>
4.1.3. Распределение функций по степени сложности задания <i>Distribution of functions according to a task difficulty degree</i>	Обработка, выполнение задания и его проверка <i>Processing, task performance and verification</i>	2 класс <i>2nd Grade</i>
4.1.4. Характер выполняемой работы <i>Distribution of functions according to a task difficulty degree</i>	Работа по установленному графику с возможностью его коррекции по ходу деятельности <i>Work according to the established schedule with the possibility of its ongoing correction</i>	2 класс <i>2nd Grade</i>
4.2. Сенсорные нагрузки <i>Sensory loads</i>		
4.2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены) <i>Duration of concentrated observation (% of the shift time)</i>	75	3.2 класс <i>3.2 Grade</i>
4.2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы <i>Density of signals (light and sound ones) and messages for 1 hour of operation on average</i>	102	2 класс <i>2nd Grade</i>
4.3. Эмоциональные нагрузки <i>Emotional stresses</i>		
4.3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок <i>Degree of responsibility for work results. Error significance</i>	Несёт ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечёт за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства <i>Responsible for the functional quality of auxiliary operations (tasks). Entails additional efforts to be taken by senior management</i>	3.2 класс <i>3.2 Grade</i>

С другой стороны, характер работы тракториста-машиниста в комфортных условиях с применением спутникового вождения и компьютеризацией процессов управления машинно-тракторным или уборочным агрегатом приближается к характеру труда работников непроектной сферы, труд которых характеризуется длительным однообразным напряженным положением, малой двигательной активностью при значительных зрительных нагрузках при работе с видеотерминалами. Но если в офисе работник имеет дело только с компьютером и при этом в соответствии с требованиями охраны труда должен трудиться не более 6 часов в день при регулярных перерывах

на 15 мин каждые 45 мин, то тракторист, одновременно с наблюдением за видеотерминалом (или, уже часто, двумя-тремя) (рис.), должен визуально контролировать состояние поля, растений, производить манипуляции со множеством рычагов или джойстиков и рулевым колесом при развороте агрегата и выводе его на новую позицию.

Причём рабочий день тракториста-машиниста значительно превышает нормативные 8 часов и доходит в пиковые периоды до 12-14 часов. Мало того, что рабочий день тракториста-машиниста значительно увеличен, но и имеет очень высокую плотность: по результатам хронометражных исследований – до 95% [4, 9].



Рис. Рабочее место тракториста-машиниста

Fig. Workplace of a tractor driver

В итоге при переходе на современную технику возникают новые виды рисков вследствие сочетания традиционной напряжённости тракториста с напряжённостью диспетчера и оператора ПЭВМ.

Условия работы за видеотерминалом противоположны тем, которые привычны для глаз тракториста-машиниста. В традиционном тракторе тракторист-машинист воспринимает в основном отражённый свет, а объекты наблюдения непрерывно находятся в поле зрения в течение хотя бы нескольких секунд. При работе за видеотерминалом трактористу-машинисту приходится иметь дело с самосветящимися объектами и дискретным (мерцающим с большой частотой) изображением, что увеличивает нагрузку на глаза. К этому добавляется резкий контраст между фоном и символами, непривычная форма символов, иное, чем при чтении книги, направление взгляда, блики и отражения на экране, меняющиеся при каждом повороте трактора. Напряжённая зрительная работа вызывает «глазные» (боль, резь в глазах, покраснение век и глаз, ломота в надбровной части и т.д.) и «зрительные» (пелена перед глазами, двоение предметов, мерцание, быстрая утомляемость во время зрительной работы) нарушения органов зрения, что может вызвать головную боль, усиление нервно-психического напряжения, снижение работоспособности [10-12].

Результаты и обсуждение. В Правилах по охране труда в сельском хозяйстве, утверждённых Министерством труда Приказом № 76н от 25 февраля 2016 г. (с изменениями на 4 июля 2018 г.) изложены требования охраны труда, в т.ч. и для тракториста-машиниста. Здесь отмечено, что при проведении работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принять меры по их исключению или снижению до допустимого уровня воздействия, установленного требованиями охраны труда.

Но технический уровень современных видеотерминалов не позволяет полностью исключить воздействие перечисленных выше факторов. Эти воздействия на органы зрения трактористов необходимо минимизировать, регламентировав ряд параметров в «Санитарных правилах по устройству тракторов и с.-х. машин» (утв. Минздравом СССР 28.04.1987 n 4282-87). Документ отстал от уровня развития техники и технологий.

Методические указания МУ 2.2.2.1914-04 «Гигиеническая оценка тракторов и сельскохозяйственных машин» также не учитывают введение в систему управления машинно-тракторными агрегатами мониторов, отображающих множество видов информации, которая должна быть доступна и моментально воспринимаема для своевременного принятия и реализации решения по управлению МТА. Наряду с этим появляется практика сочетания МТА с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). С большой долей вероятности в скором времени часть полевых технологических операций, таких, как сев, внесение удобрений и средств защиты растений и др., будут выполнять БПЛА, что потребует создания новых или дополнения существующих стандартов и санитарных правил по охране и безопасности труда как трактористов-машинистов, так и операторов БПЛА (а возможно – сочетание этих профессий).

Не учитывает наличие в кабине трактора видеотерминалов и новый документ, действующий с 2017 г., ГОСТ 12.2.120-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Кабины и рабочие места операторов тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. Общие требования безопасности». Стандарт распространяется на кабины и рабочие места операторов тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин, универсальных энергетических средств (далее – машин) и устанавливает требования безопасности к конструкции кабин и их оборудованию, санитарно-гигиеническим и эргономическим требованиям к рабочим местам операторов.

На наш взгляд, в документах, регламентирующих требования к рабочему месту трактористов-машинистов, должны быть заданы основные параметры изображения на экране видеотерминала: яркость, контраст, размеры и форма знаков, отражательная способность экрана, наличие или отсутствие мерцаний. Кроме того, должны быть включены нормативы, характеризующие форму и размеры рабочего поля экрана, геометрические свойства знаков и др.

Системы спутникового вождения позволяют работать в ночное время, что стимулирует желание работодателей на максимальное использование техники и сокращение за счёт этого периодов пиковых работ, чтобы успеть сохранить влагу при весеннем севе, предотвратить осыпание зерна в период уборки урожая и уложится в оптимальные сроки при севе озимых. Но при этом возрастают угрозы для здоровья тракториста-машиниста вследствие сбоя личных биоритмов, что тоже ведёт к повышенной утомляемости, снижению внимания и нарушению памяти.

При автоматизации управления МТА и выноса контрольных параметров на видеотерминалы снижается необходимость в дополнительных движениях тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства для контроля за состоянием агрегатов, почвы, посевов и т.п. Поэтому можно прогнозировать у механизаторов появление новых видов профессиональных заболеваний, схожих с теми, что уже выявляются у перечисленных выше работников непродуцированной сферы [12]. Так, рабочее положение тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства «сидя» сопровождается статической нагрузкой значительного количества мышц ног, плеч, шеи и рук, что очень утомительно. Мышцы находятся длительное

время в сокращенном состоянии и не расслабляются, что ухудшает кровообращение. Вследствие этого возникают болевые ощущения, гиподинамия, происходит снижение потребления кислорода тканями организма, замедляется обмен веществ, что способствует развитию атеросклероза, ожирения, может стать причиной дистрофии миокарда, хронической головной боли, головокружения, бессонницы. А это риск роста ошибок и несчастных случаев [13, 14].

При работе на современных тракторах, оснащенных кондиционерами, у трактористов-машинистов возникает простуда от перепада температур, поскольку им приходится покидать кабину с работающим кондиционером и выходить в поле для регулировки, очистки рабочих органов, заправки опрыскивателей и т.п. Также кондиционеры являются причиной проявления такого заболевания, как легионеллез. Причина – накопление в воздуховодах и фильтрах кондиционера водного конденсата в смеси с органической пылью, что является питательной средой для развития бактерий легионеллы.

Выводы

1. В ГОСТ 12.2.120-2015 «Стандарты безопасности труда (ССБТ). Кабины и рабочие места операторов

тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. Общие требования» и МУ 2.2.2.1914-04 «Гигиеническая оценка тракторов и сельскохозяйственных машин» предусмотреть требования к параметрам мониторов и их размещению в рабочей зоне трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства. При этом учесть, что работа с монитором может происходить как в солнечную погоду, так и в ночное время.

Отражательная способность экрана не должна превышать 1%. Для снижения количества бликов и облегчения концентрации внимания корпус монитора должен иметь матовую одноцветную поверхность (светло-серый, светло-бежевый тона) с коэффициентом отражения 0,4...0,6, без блестящих деталей и с минимальным числом органов управления и надписей на лицевой стороне [14].

Основные нормируемые визуальные характеристики мониторов и соответствующие допустимые значения этих характеристик представлены в таблице 2 [14]. Но в связи с приведёнными выше особенностями работы механизатора эти параметры требуют уточнения.

Важно предусмотреть расположение видеотерминалов в кабине трактора непосредственно в зоне прямой видимости, исключив необходимость поворота головы более чем на 45°. Самая высокая точка экрана должна быть чуть ниже уровня глаз.

Таблица 2

Некоторые нормируемые визуальные параметры видеотерминалов

Table 2

Some normalized visual parameters of video terminals

Параметры <i>Options</i>	Допустимые значения <i>Permissible values</i>
Яркость знака или фона (измеряется в темноте) <i>Brightness of a sign or background (measured in the dark)</i>	35...120 кд/м ²
Контраст / <i>Contrast</i>	От 3:1 до 1,5:1
Временная нестабильность изображения (мерцания) <i>Temporary image instability (flicker)</i>	Не должна быть зафиксирована абсолютным числом наблюдателей (более 90%) <i>Should not be fixed absolute number of observers (over 90%)</i>
Угловой размер знака / <i>Angular size of a sign</i>	16...60
Отношение ширины знака к высоте / <i>Aspect ratio of a sign</i>	0,5...1,0
Отражательная способность экрана (блики) <i>Screen reflection factor (glare)</i>	не более 1%

2. Службам охраны труда сельскохозяйственных предприятий, использующих принципиально новые системы механизации, компьютерные и спутниковые технологии в полеводстве, необходимо учитывать изменения видов вредностей и опасностей.

При проведении СОУТ необходимо учесть наличие новых факторов трудового процесса. Причём условия труда в тракторах с мониторами, тракторах со спутниковыми системами вождения и в тех же моделях без указанных систем не могут считаться как аналогичные и должны рассматриваться как самостоятельные объекты.

Должны быть разработаны и реализованы меры по предотвращению усталости, направленные на удаление во времени развития утомления, недопущения глубоких

стадий утомления и переутомления трактористов – машинистов, ускорения восстановления внимания и работоспособности [15].

Для профилактики усталости трактористов-машинистов необходимо разработать и применять специфические методы для улучшения мозгового кровообращения, к которым можно отнести средства восстановления функционального состояния зрительного и опорно-двигательного аппарата, уменьшение гиподинамии, а также комплекс упражнений для глаз, рук и позвоночника.

Необходимо обязательно обучить трактористов-машинистов правилам пользования кондиционерами, а также очистке воздухопроводов кондиционера, своевременной замене фильтров, применения угольных и бактерицидных фильтров.

Библиографический список

1. Панферова А.И., Пензина Д.Э., Пичугина Н.Н. Тяжесть и напряженность трудового процесса в сельском хозяйстве (на примере профессии механизатор-тракторист). ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, 2017.
2. Широков Ю.А. Анализ ожидаемых проблем с охраной труда механизаторов при переходе на современную технику: Сб. статей по итогам II Международной научно-практической конференции «Горячкинские чтения», посвященной 150-летию со дня рождения академика В.П. Горячкина, 2019. С. 166-170.
3. Новикова Т.А., Спирин В.Ф. Гигиеническая классификация условий труда и оценка априорного профессионального риска здоровью трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства // Здоровье и окружающая среда. 2015. Т. 2. № 25. С. 37-40.
4. Новикова Т.А., Райкин С.С., Буянов Е.С., Спирин В.Ф., Рахимов Р.Б. Условия труда как факторы профессионального риска функциональных нарушений у механизаторов сельского хозяйства // Анализ риска здоровья. 2014. № 2. С. 48-54.
5. Онищенко Г.Г., Ракитский В.Н., Синода В.А., Трухина Г.М., Луценко Л.А., Сухова А.В. Сохранение здоровья работников при внедрении здоровьесберегающей технологии // Здравоохранение Российской Федерации. 2015. № 6. С. 4-8.
6. МУ 2.2.2.1914-04. Гигиеническая оценка тракторов и сельскохозяйственных машин, 2014.
7. Охрана труда: портал для инженеров по охране труда Беларуси. URL: <https://ohranatruda.of.by/> (открытый доступ).
8. Шипилевский Г.Б., Архипов В.С. Перспективы развития диагностики технического состояния тракторов на основе бортовых электронных средств // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2004. № 7.
9. Новикова Т.А., Данилов А.Н., Спирин В.Ф. Влияние эргономических факторов на формирование профессионального риска нарушений здоровья механизаторов сельского хозяйства // Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 7. С. 400-405.
10. Kent K., Goetzel R.Z., Roemer E.C., Prasad A., Freundlich N. Promoting healthy workplaces by building cultures of health and applying strategic communications. J Occup and Environ Medicine. 2016; 58(2): 114-22. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000629. For the pract.
11. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. Методические основы нулевого травматизма в сельском хозяйстве: сборник Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в науке и образовании» в 2 ч. 2019. С. 134-137.
12. Hu N. Ch., Chen J.D., Cheng T.J. The associations between long working hours, physical inactivity, and burnout. Journal of Occup and Environ Medicine, 2016; 58(5): 514-518. 10.1097/JOM.0000000000000715. DOI: 10.1097/JOM.0000.00000000000715.
13. Watanabe K., Tabuchi T., Kawakami N. Improvement of the work environment and work-related stress: a cross-sectional multilevel study of a nationally representative sample of Japanese workers. Journal of Occup and Environ Medicine. 2017;59(3):295-303. DOI:10.1097/JOM.0000000000000950.
14. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2.542-96 (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 14.07.1996 N14).
15. Wierenga D., Engbers L., Empelen P., Mechelen W. A 7-step strategy for the implementation of worksite lifestyle interventions: helpful or not? Journal of Occup and Environ Medicine. 2016; 58(5): 159-165. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000690.

Refereces

1. Panferova A.I., Penzina D.E., Pichugina N.N. Tyazhest' i napryazhennost' trudovogo protsessa v sel'skom khozyaystve (na primere professii mekhanizator-traktorist) [Difficulty and intensity of the labor process in agriculture (as exemplified by the profession of a machine operator-tractor driver)]. FGBOU VO Saratovskiy GMU im. V.I. Razumovskogo Minzdrava Rossii, 2017. (In Russian)
2. Shirokov Yu.A. Analiz ozhidayemykh problem s okhranoy truda mekhanizatorov pri perekhode na sovremennuyu tekhniku [Analysis of expected problems with labor protection of machine operators working with modern machines]: Sb. statey po itogam II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Goryachkinskiye chteniya", posvyashchennoy 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika V.P. Goryachkina, 2019: 166-170. (In Russian)
3. Novikova T.A., Spirin V.F. Gigiyenicheskaya klassifikatsiya usloviy truda i otsenka apriornogo professional'nogo riska zdorov'yu traktoristov-mashinistov sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Hygienic classification of working conditions and assessment of a priori occupational health risk of farm tractor drivers]. Zdorov'ye i okruzhayushchaya sreda. 2015; 2; 25: 37-40. (In Russian)
4. Novikova T.A., Raykin S.S., Buyanov Ye.S., Spirin V.F., Rakhimov R.B. Usloviya truda kak faktory professional'nogo riska funktsional'nykh narusheniy u mekhanizatorov sel'skogo khozyaystva [Working conditions as a factor of occupational risk and functional disorders in farm machine operators]. Analiz riska zdorov'yu. 2014; 2: 48-54. (In Russian)
5. Onishchenko G.G., Rakitskiy V.N., Sinoda V.A., Trukhina G.M., Lutsenko L.A., Sukhova A.V. Sokhraneniye zdorov'ya rabotnikov pri vnedrenii zdorov'ye- i resursoberegayushchey tekhnologii [Health maintenance of workers under conditions of the introduction health- and resource-saving technologies]. Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii. 2015; 6: 4-8. (In Russian)
6. MU2.2.2.1914-04. Gigiyenicheskaya otsenka traktorov i sel'skokhozyaystvennykh mashin [Recommended practices "Hygienic assessment of tractors and agricultural machines"], 2014. (In Russian)
7. Okhrana truda: portal dlya inzhenerov po okhrane truda Belarusi [Labor protection: Portal for labor protection engineers of Belarus]. URL: <https://ohranatruda.of.by/> (open access). (In Russian)
8. Shipilevskiy G.B., Arkhipov V.S. Perspektivy razvitiya diagnostiki tekhnicheskogo sostoyaniya traktorov na osnove bortovykh elektronnykh sredstv [Development prospects of the diagnostics of a technical condition of tractors

on the basis of onboard electronic means]. *Traktory i sel'sko-khozyaystvennyye mashiny*. 2004; 7. (In Russian)

9. Novikova T.A., Danilov A.N., Spirin V.F. Vliyaniye ergonomicheskikh faktorov na formirovaniye professional'nogo riska narusheniy zdorov'ya mekhanizatorov sel'skogo khozyaystva [Influence of ergonomic factors on the degree of occupational risks of health disorders of agricultural machine operators]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 7: 400-405. (In Russian)

10. Kent K., Goetzel R.Z., Roemer E.C., Prasad A., Freundlich N. Promoting healthy workplaces by building cultures of health and applying strategic communications. *J Occup and Environ Medicine*. 2016; 58(2): 114-22. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000629. For the pract. (In English) (In Russian)

11. Shirokov Yu.A., Smirnov G.N. Metodicheskiye osnovy nulevogo travmatizma v sel'skom khozyaystve [Methodological grounds for ensuring zero injuries in agriculture]: *sbornik Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Innovatsionnyye protsessy v nauke i obrazovanii"*. In 2 parts. 2019: 134-137. (In Russian)

12. **Hu N. Ch.**, Chen J.D., Cheng T.J. The associations between long working hours, physical inactivity, and

burnout. *Journal of Occup and Environ Medicine*, 2016; 58(5): 514-518. 10.1097/JOM.0000000000000715. DOI: 10.1097/JOM.0000.000000000715. (In English)

13. Watanabe K., Tabuchi T., Kawakami N. Improvement of the work environment and work-related stress: a cross-sectional multilevel study of a nationally representative sample of Japanese workers. *Journal of Occup and Environ Medicine*. 2017; 59(3): 295-303. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000950. (In English)

14. Gigiyenicheskiye trebovaniya k videodisplaynym terminalam, personal'nym elektronno-vychislitel'nym mashinam i organizatsii raboty. Sanitarnyye pravila i normy. SanPiN 2.2.2.542-96 (utv. Postanovleniyem Goskomsanepidnadzora RF ot 14.07.1996 No.14) ["Hygienic requirements for video display terminals, personal electronic computers and work organization. Sanitary rules and regulations. SanPiN 2.2.2.542-96" (Approved by the resolution of Goskomsanepidnadzor of the Russian Federation on 14.07.1996 No.14)]. (In Russian)

15. Wierenga D., Engbers L., Empelen P., Mechelen W. A 7-step strategy for the implementation of worksite lifestyle interventions: helpful or not? *Journal of Occup and Environ Medicine*. 2016; 58(5): 159-165. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000690. (In English)

Критерии авторства

Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. выполнили анализ исследований специальной оценки рабочих мест и документации, регламентирующей требования к рабочим местам трактористов-машинистов, разработали предложения и написали рукопись. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 20.11.2019

Опубликована 20.12.2019

Contribution

Shirokov Yu.A., Smirnov G.N. analyzed the studies on the special assessment of workplaces and documentation regulating requirements to workplaces of tractor drivers, developed proposals, and wrote a manuscript. Shirokov Y.A., Smirnov G.N. have copyrights for the paper and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received on November 20, 2019

Published 20.12.2019