

О НЕОБХОДИМОСТИ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ В КАБИНАХ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Савельев А.П.¹, Глотов С.В.², Еналеева С.А.³, Васьянин В.А.⁴

Email: Savelyev1147@scientifictext.ru

¹Савельев Анатолий Петрович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой;

²Глотов Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор;

³Еналеева Светлана Анатольевна – кандидат технических наук;

⁴Васьянин Владислав Александрович – аспирант,
кафедра безопасности жизнедеятельности,

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,
г. Саранск

Аннотация: в статье приведен анализ показателей профессиональной заболеваемости работников агропромышленного комплекса по сравнению с показателями по Российской Федерации. Изучены показатели окружающей среды по Приволжскому Федеральному округу, при которых работают мобильные энергетические средства. Проведен анализ исследований по защите от шума, вибрации, повышенных или пониженных температур, установлены основные принципы создания шумобезопасных технологических процессов и МТА и сформулированы направления дальнейших исследований

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, рабочие места механизаторов, условия труда, шум, микроклимат, защитные устройства.

ABOUT THE NECESSITY OF WORKING CONDITIONS IMPROVEMENT IN THE MOBILE ENERGY CABS IN THE WORKPLACE

Savelyev A.P.¹, Glotov S.V.², Eneleyeva S.A.³, Vaskyanin V.A.⁴

¹Savelyev Anatolij Petrovich – DSc in Engineering, Full Professor;

²Glotov Sergej Viktorovich – DSc in Engineering;

³Eneleyeva Svetlana Anatolievna - PhD in Technical Sciences;

⁴Vaskyanin Vladislav Aleksandrovich – Postgraduate Student,

NACIONAL RESEARCH MORDOVIA STATE UNIVERSITY N.P. OGARYOV,
SARANSK

Abstract: the article analyzes the indicators of occupational morbidity of workers in the agro-industrial complex in comparison with the Russian Federation indicators. The environmental indicators in the Privolzhsky Federal District in which mobile energy means operate are studied. The analysis of researches on protection from noise, vibration, high or low temperatures is carried out. The basic principles of creation of soundproof technological processes and MTA are installed. Directions of the further researches are made.

Keywords: agro-industrial complex, workplaces of machine operators, working conditions, noise, microclimate, protective devices.

УДК 331.45

Современный агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой сложное объединение производственных процессов. Вместе с тем, условия труда в отдельных отраслях сохраняют свои особенности, обусловленные спецификой производственного процесса, и далеки от требуемых.

Удельный вес численности занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, которым установлен хотя бы один вид компенсации в 2014 году по Российской Федерации составил 46,7% и в производстве пищевых продуктов 34,1%. Неудовлетворительные условия труда безусловно снижают производственные показатели и влияют на здоровье работающих. Об этом свидетельствуют показатели профессиональной заболеваемости, которые приведены в таблице 1 [1, 3, 4].

Таблица 1. Показатели профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работников

Показатели	2012	2013	2014	2015	Темп прироста 2015 к 2012, %
Российская Федерация	1,71	1,79	1,74	1,65	-3,5
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (с/х)	2,89	3,05	2,67	2,32	-19,7
с/х относительно показателя по РФ	1,69	1,70	1,53	1,41	-16,6

Профессиональная заболеваемость на 10 тыс. работников имеет тенденцию снижения как в целом по Российской Федерации, так и в отрасли «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство». Профессиональная заболеваемость на 10 тыс. работников по Российской Федерации в 2015 году снизилась на 3,5% по сравнению с 2012 годом, а в отрасли «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» на 19,7% за этот же период, но они значительно превышают показатели по Российской Федерации в целом (от 1,41 до 1,70 раза).

Растениеводство как отрасль АПК имеет свою специфику, т.к. большая часть работ выполняется в условиях естественной окружающей среды. В рассматриваемом нами Приволжском федеральном округе средняя месячная температура воздуха в январе месяце (таблица 2) опускается до – 11,0 °С (Саратов), - 15,3 °С (Пермь). В июле месяце средняя месячная температура воздуха составляет (таблица 2) +18,0 °С (Пермь), +21,9 °С (Оренбург) [14]. При оптимальной температуре в кабине мобильных энергетических средств разница с окружающей средой будет составлять 27,0 – 33,3 °С.

Таблица 2. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Республика Мордовия													
Саранск	-12,3	-11,7	-5,9	4,8	13,1	17,3	19,2	17,7	11,6	4,1	-3,0	-8,7	3,9
Нижегородская область													
Нижний Новгород	-11,8	-11,1	-5,0	4,2	12,0	16,4	18,4	16,9	11,0	3,6	-2,8	-8,9	3,6
Пензенская область													
Пенза	-12,2	-11,3	-5,6	4,9	13,5	17,6	19,6	18,0	11,9	4,4	-2,9	-9,1	4,2
Республика Татарстан													
Казань	-13,5	-13,1	-6,5	3,7	12,4	17,0	19,1	17,5	11,2	3,4	-3,8	-10,4	3,1
Республика Марий Эл													
Йошкар-Ола	-14,0	-12,9	-6,4	3,6	11,6	16,2	18,0	16,2	10,2	2,7	-4,3	-9,8	2,6
Республика Башкортостан													
Уфа	-14,9	-13,7	-6,7	4,4	13,3	17,3	18,9	16,8	11,1	2,8	-5,1	-11,2	2,8
Кировская область													
Киров	-14,4	-12,9	-6,7	2,2	10,0	15,4	17,9	15,3	9,0	1,5	-5,7	-11,8	1,6
Оренбургская область													
Оренбург	-14,8	-14,2	-7,3	5,2	15,0	19,7	21,9	20,0	13,4	4,5	-4,0	-11,2	4,0
Пермская область													
Пермь	-15,3	-13,4	-6,9	2,6	10,2	15,7	18,0	15,4	9,3	1,4	-6,3	-12,7	1,5
Самарская область													
Самара	-13,5	-12,6	-5,8	5,8	14,3	18,6	20,4	19,0	12,8	4,2	-3,4	-9,6	4,2
Саратовская область													
Саратов	-11,0	-11,4	-4,8	6,6	15,0	19,4	21,4	19,9	14,0	5,4	-2,0	-8,3	5,3
Удмуртская Республика													
Ижевск	-14,6	-13,3	-6,7	3,3	11,3	16,4	18,5	16,4	10,1	2,1	-5,1	-11,6	2,3
Ульяновская область													
Ульяновск	-13,8	-13,2	-6,8	4,1	12,6	17,6	19,6	17,6	11,4	3,8	-4,1	-10,4	3,2
Чувашская Республика													
Чебоксары	-13,0	-12,4	-6,0	3,6	12,0	16,5	18,6	16,9	10,8	3,3	-3,7	-10,0	3,0

По данным Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза РФ (таблица 3), в Российской Федерации в 2017 году насчитывалось 597329 единиц мобильной сельскохозяйственной техники, в т.ч. 151427 из них в Приволжском ФО. В зависимости от режима работы (одно или двух сменной) от 0,5 млн до 1,0 млн механизаторов нуждаются в той или иной степени в улучшении условий труда.

Таблица 3. Наличие сельскохозяйственной техники в регионах Российской Федерации

Субъект Российской Федерации	Тракторы				Зерноуборочные комбайны					
	Оптимальное количество	наличие, ед		2017 к 2016, +/-	необходимо приобрести ед. до оптимального количества	Оптимальное количество	наличие, ед		2017 к 2016, +/-	необходимо приобрести ед. до оптимального количества
		2016	2017				2016	2017		
Российская	5592	454786	45315	-1635	106088	1590	1251	12594	781	33103

Федерация	39		1			45	61	2		
Центральный Ф.О.	99760	85805	86287	482	13473	25930	21386	22196	810	3734
Северо-Западный Ф.О.	17239	14318	14095	-223	3144	1736	1199	1171	-28	565
Южный Ф.О.	101730	96582	96484	-98	5246	28479	25410	25746	336	2733
Северо-Кавказский Ф.О.	37701	28724	29414	690	8287	9854	8169	8421	252	1433
Приволжский Ф.О.	143939	115193	113527	-1666	30412	43580	32689	32285	-404	11295
Уральский Ф.О.	45958	27662	27084	-578	18874	14090	7808	7596	-212	6494
Сибирский Ф.О.	94002	70404	69904	-500	24098	30668	24646	24617	-29	6051
Дальневосточный Ф.О.	18910	16098	16356	258	2554	4708	3854	3910	56	798

На большинстве обследованных рабочих местах параметры воздуха рабочей зоны не отвечают требованиям нормативных документов, что свидетельствует о низком уровне охраны труда и необходимости принятия мер с целью повышения безопасности и условий труда работающих на предприятиях АПК. Необходимо все-таки отметить, что усилиями управленцев, производственников и учёных удается сохранять тенденцию на улучшение условий труда в АПК.

Проблема улучшения условий труда в АПК является весьма актуальной, т.к. на многих рабочих местах имеет место превышение физических и химических опасных и вредных факторов. Вопросам улучшения условий труда в АПК посвящены работы многих ученых.

С.П. Митрофановым по результатам исследования предложено нормализацию параметров воздуха в кабинах тракторов обеспечивать за счет фильтро-вентиляционной установки, которая позволила уменьшить запыленность в кабинах тракторов К-701 в 10 раз, Т-4А в 9 раз, а температура снизилась в среднем на 4 °С [7].

А.В. Уваровым разработаны новые методы и приборы для исследования процессов теплообмена в системе «Человек – одежда – окружающая среда», которые позволяют научно обосновывать и создавать спецодежду с заданными защитными свойствами для работы в неблагоприятных метеорологических условиях. В частности с помощью этих методов и приборов удалось научно обосновать, разработать и создать опытные образцы новой спецодежды для механизаторов сельского хозяйства, чабанов, пастухов, рыбаков и охотников, в том числе для работников Крайнего Севера, новые образцы спецодежды для пчеловодов, обеспечивающих регулирующую вентиляцию пододежного пространства [8].

Вопросам улучшения условий труда за счет нормализации параметров микроклимата на рабочих местах посвящены исследования В.Н. Кожанова, А.М. Кормина, М.В. Михайлова [5, 6, 9]. Большая часть этих работ посвящена нормализации параметров микроклимата на рабочих местах мобильных энергетических средств за счет кондиционирования, специального обогрева и совершенствования теплозащитных свойств в кабинах [5, 6, 9].

Нормализацию параметров микроклимата операторов мобильных сельскохозяйственных машин В.Н. Кожановым предложено путём применения кондуктивных панелей обогрева [5] и А.М. Корминым путем разработки методов оценки и способов совершенствования теплозащитных свойств кабин [6].

М.В. Михайловым предложено создание комфортных условий в кабинах операторов сельскохозяйственных машин путем создания рациональных средств тепловой защиты кабины, систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха. В частности обоснован нетрадиционный способ тепловой защиты вентилируемой кабины путем экранирования ее ограждений, обеспечивающий отток тепла и минимум суммарной тепловой нагрузки от солнечной радиации; для экранирования окон кабины разработаны конструкции жалюзи с переменным углом наклона пластин, обеспечивающие удовлетворительную обзорность с рабочего места оператора, устраняющие попадание прямых солнечных лучей в кабину и уменьшающие интенсивность потоков сквозной радиации до 10 раз [9].

В.П. Голубевым обоснована и предложена конструкция универсального фильтра для улучшения условий труда механизаторов при работе с агрохимикатами [2].

Из известных опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на работников АПК, особое место занимает шум и вибрация. Шум и вибрация стали одной из серьезных причин социальных и экономических потерь в нашем обществе.

А.Л. Осинским разработаны основные принципы конструирования трех типов виброзащитных сидений, новизна которых подтверждена авторскими свидетельствами, а эффективность внедрением в серийное производство [10].

Защитой от шума путем реализации инженерно-технических мероприятий занимался В.Ю. Радоучкий. Он разработал и обосновал конструкцию акустического экрана с воздушным регулируемым промежутком, что дает повышение эффективности экрана во всем диапазоне нормируемых частот. Тем самым на примере предприятия ОАО «Белагромаш-сервис» с шумными технологическими процессами он смог добиться нормативных показателей, что снизило многие болезни или причины преждевременного ухода на пенсию персонала [11].

С. Сулаймановым установлено, что выбор акустически оптимальной компоновки МТА и базового трактора, разработка шумозащитного комплекса на стадии проектирования или составления МТА с учетом характеристик вибрационного и шумового полей места установки кабины позволяют значительно снизить уровень шума на рабочем месте операторов; эффективность комплекса шумозащитных средств по снижению шума основных источников на пути распространения составила 8 дБА; разработаны капоты для снижения шума уборочных аппаратов и двигателя базового трактора на 3 – 4 дБА; увеличение расстояния между двигателем в 2 раза и его полная виброизоляция от остова трактора дает снижение шума в кабине на 7 дБА; разработана и реализована рациональная схема крепления кабины к остову трактора с комбинированной (вертикальной и наклонной) установкой виброизоляторов на шести точках с равномерным распределением силы тяжести кабины по опорам и характеристик вибрационного поля места крепления опорных кронштейнов; эффективность виброизоляции кабины составила 8 – 13 дБ; полученные данные подтвердили достоверность сформулированных условий расчета шумовиброзащитной кабины.

На основании проведенных исследований установлены основные принципы создания шумобезопасных технологических процессов и хлопковых МТА; разработаны научно обоснованные технические решения, позволяющие снизить уровень звука на рабочем месте операторов (в кабине) до 78 – 79 дБА; шумонагруженность технологических операций снизилась на 10 – 20 дБА [12].

Т. Д. Ходаковой обоснована и предложена виброзащита сидений сельскохозяйственной техники для улучшения условий труда оператора [13].

Проведенный анализ условий труда механизаторов показал, что найдены отдельные инженерно-технические решения по защите от шума и вибрации, по созданию нормативных параметров микроклимата в кабинах мобильных энергетических средств. Однако решение этих проблем должно носить комплексный подход и применяемые конструкции должны отвечать оптимальным характеристикам по защите от шума и температуры воздуха.

Список литературы / References

1. Всемирная Организация Здравоохранения, 2015 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/ru/> (дата обращения: 26.06.2018).
2. Голубев В.П. Улучшение условий и охрана труда операторов сельскохозяйственных агрегатов путем нормализации параметров воздушной среды в кабине трактора : дис... канд. техн. наук: 05.26.01 / Голубев Владимир Петрович. СПб., Пушкин, 2000. 220 с.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016. 200 с.
4. Доклад о реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2014 году // Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. М., 2015.
5. Кожанов В.Н. Улучшение условий труда операторов мобильных сельскохозяйственных машин путем применения кондуктивных панелей обогрева: дис...канд. техн. наук: 05.26.01 / Кожанов Владимир Николаевич. Челябинск, 2005. 202 с.
6. Кормин А.М. Улучшение условий труда механизаторов путем разработки методов оценки и способов совершенствования теплозащитных свойств кабин: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.26.01 / Кормин Алексей Михайлович. Курган, 2005. 158 с.
7. Митрофанов С.П. Улучшение условий и охраны труда механизаторов путем очистки воздуха от пыли, радионуклидов и нормализации его температуры: на примере тракторов «Кировец», Т-4А: дис...канд. техн. наук: 05.26.01 / Митрофанов Сергей Петрович. СПб., 2000. 211 с.
8. Уваров А.В. Улучшение условий и охраны труда работников АПК путем разработки и внедрения спецодежды для защиты от переохлаждения и перегрева : дис...канд. техн. наук: 05.26.01 / Уваров Александр Васильевич. Орел, 2000. 211 с.

9. *Михайлов М.В.* Улучшение условий и охраны труда операторов сельскохозяйственных машин с обоснованием методов выбора параметров микроклимата в кабинах и средств его обеспечения: дис....д-ра техн. наук: 05.26.01 / Михайлов Михаил Викторович. М., 1991. 315 с.
10. *Осиновский А.Л.* Теоретическое обоснование и внедрение виброзащиты операторов мобильных машин системы перескока: дис....д-ра техн. наук: 05.26.01 / Осиновский Александр Львович. СПб., 1992. 524 с.
11. *Радочкий В.Ю.* Улучшение условий труда работников шумных производств агропромышленного комплекса на примере ОАО «Белагромаш-Сервис»: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.26.01 / Радочкий Владимир Юрьевич. Орел, 2004. 16 с.
12. *Сулайманов С.* Улучшение условий труда операторов путём совершенствования виброакустических параметров мобильных хлопковых машинотракторных агрегатов: дис....докт. техн. нау : 25.06.01 / Сулайманов Суккатула. СПб., 1992. 586 с.
13. *Ходакова Т.Д.* Улучшение условий и охраны труда человека-оператора за счет виброзащиты сиденья самоходной сельскохозяйственной техники: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.26.01 / Ходакова Татьяна Дмитриевна. Орел, 2004. 16 с
14. СП 131.13330.2012 Строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-02-99*// Кодекс: [сайт информ.-правовой компании]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546/> (дата обращения: 26.06.2018).