

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Научная статья

УДК 631.158: 331.443

doi: 10.28983/asj.y2024i7pp154-164

**Инженерно-техническое обеспечение безопасности труда:  
необходимость и пути совершенствования**

**Роман Владимирович Шкрабак<sup>1</sup>, Антон Сергеевич Фролов<sup>2</sup>, Елена Валерьевна Яковлева<sup>2</sup>,  
Алексей Вячеславович Гусев<sup>1</sup>, Владимир Степанович Шкрабак<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия

<sup>2</sup>Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, г. Орел, Россия

e-mail: shkrabakrv@mail.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по состоянию травматизма и заболеваемости в структурах ОКВЭД (включая АПК), их уровни, источники, причины, а также последствия. Отмечается важность совершенствования нормативно-правового обеспечения безопасности труда в части совершенствования составляющих проблемы с 2020–2021 гг. по настоящее время. Выполнен кратко анализ динамики общего, летального и тяжелого травматизма за последнее пятилетие, включая виды экономической деятельности с учетом риска травматизма; обращено внимание на динамику с числом впервые выявленных профессиональных заболеваний за первое двадцатилетие текущего века. Приведено осредненное распределение производственных несчастных случаев по видам травм органов и систем работников. Обращено внимание на классификацию типичных причин несчастных случаев в структурах ОКВЭД в части недостаточного внимания источникам травматизма в связи с инженерно-техническим несовершенством технологий производства и методов и средств их реализации. В частности, речь идет о конструктивных недостатках средств электромеханизации и автоматизации технологических процессов по параметрам безопасности, перечислена номенклатура этих несовершенств и обращено внимание на несоответствующей практике производства статистический уровень их (занижен практически на порядок по сравнению с реалиями истинных причин травматизма). Приведены инновационные разработки, подтверждающие правомерность необходимости оперативного внимания вопросам инженерно-технического обеспечения безопасности труда в технологиях производства и конструкции методов и средств их реализации, а также вопросам совершенствования обучения безопасности труда.

**Ключевые слова:** труд; безопасность; инженерно-техническое обеспечение; пути совершенствования

**Для цитирования:** Шкрабак Р. В., Фролов А. С., Яковлева Е. В., Гусев А. В., Шкрабак В. С. Инженерно-техническое обеспечение безопасности труда: необходимость и пути совершенствования // Аграрный научный журнал. 2024. № 7. С. 154–164. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp154-164>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

**Engineering and technical safety of labor : the need and ways of improvement**

**Roman V. Shkrabak<sup>1</sup>, Anton S. Frolov<sup>2</sup>, Elena V. Yakovleva<sup>2</sup>, Alexey V. Gusev<sup>1</sup>, Vladimir S. Shkrabak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg-Pushkin, Russia

<sup>2</sup>e-mail: shkrabakrv@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of research on the state of injuries and morbidity in the structures of OKVED (including AIC), their levels, sources, causes, and consequences. The importance of improving the regulatory and legal framework for occupational safety in terms of improving the components of the problem from 2020–2021 to the present is noted. A brief analysis of the dynamics of general, fatal and severe injuries over the last five years, including types of economic activities, taking into account the risk of injury, is carried out, attention is drawn to the dynamics with the number of newly identified occupational diseases over the first twenty years of the current century. The average distribution of industrial accidents by types of injuries to organs and systems of workers is given. Attention is drawn to the classification of typical causes of accidents in OKVED structures in terms of insufficient attention to sources of injury due to engineering and technical imperfection of production technologies and methods and means of their implementation. In particular, we are talking about the

© Шкрабак Р. В., Фролов А. С., Яковлева Е. В., Гусев А. В., Шкрабак В. С., 2024



design flaws of the means of electromechanization and automation of technological processes in terms of safety parameters, the nomenclature of these non-improvements is listed and attention is drawn to their statistical level that does not correspond to production practice (it is underestimated by almost an order of magnitude compared with the realities of the true causes of injuries). Innovative developments confirming the legitimacy of the need for prompt attention to issues of engineering and technical safety in production technologies and the design of methods and means of their implementation are given.

**Keywords:** labor; safety; engineering and technical support; ways of improvement

**For citation:** Shkrabak R. V., Frolov A. S., Yakovleva E. V., Gusev A. V., Shkrabak V. S. Engineering and technical safety of labor : the need and ways of improvement. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(7):154–164. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp154-164>.

**Введение.** Необходимость совершенствования методов и средств безопасности труда была и остается актуальной. В последнее время она реализуется совершенствованием традиционных направлений профилактики травматизма и все большим появлением инновационных путей решения проблемы. Те и другие весьма важны для решения вопросов динамичного снижения и ликвидации производственных травм, как значимо неприятного изъяна технологий любых видов деятельности и, в первую очередь тех, которые являются первичными в системе жизнедеятельности населения страны и мира. Речь идет о безопасности труда на направлениях производства ежедневных и ежечасных потребностях жизнедеятельности – продовольственной безопасности, постоянной потребности в одежде, жилье, других направлениях жизнедеятельности, продукция которых является постоянной стабильной потребностью.

Изучение ситуации с уровнем производственного травматизма в стране и мире [5] не дает оснований быть удовлетворенным производственным структурам и обществу в целом. Ученые и специалисты сходятся во мнении, что в значительной степени причинами летальных исходов являются производственные заболевания и несчастные случаи. Так, по данным ВОЗ, смертность по указанным причинам занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний (для лиц 38–40 лет смертность от причин в связи с несчастными случаями занимает первое место). По данным МОТ каждые 3 минуты в мире в результате несчастных случаев и производственно обусловленных заболеваний погибает один работник, а каждую секунду травмируются четверо работающих. Статистикой подтверждено, что в связи с производственной деятельностью в мире ежегодно умирает около 1,1 млн чел. (в том числе 25 % от воздействия вредных и опасных факторов, что превышает жертвы происшествий, войн и насилий).

Неблагополучно обстоит дело с производственным травматизмом и в нашей стране. Учитывая важность проблемы сохранения жизни и здоровья работников, на что в соответствии с указом Президента [16], в части Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, постановлениями Правительства страны: № 717 [12] – в части государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков продукции; № 740 [13] – в части Правил осуществления государственного контроля (надзора) за обеспечением безопасности объектов, ориентирована вся нормативно-правовая база страны [1, 2, 14, 15]. Следует также выделить также конституционное положение в части первичного обеспечения жизни и здоровья работников [4].

Изложенное требует анализа узловых положений проблемы обеспечения безопасности труда любых видов деятельности, осуществляемых в стране в соответствии с отраслевым классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД). Отметим, что основой нормативно-правовой базы обеспечения безопасности труда являются положения, изложенные в источниках [1, 2, 4, 14–16], а также ряда других с учетом специфики профессиональной деятельности. В числе их важнейшие составляющие по инженерно-техническому обеспечению безопасности труда и подготовке высокопрофессиональных кадров, чему в основном и посвящена настоящая статья.

Цель работы – краткий анализ состояния проблемы, обоснование необходимости совершенствования методов и средств инженерно-технического обеспечения безопасности труда и освещение части обоснованных авторами инновационных путей достижения цели, включая обучение.





**Материалы и методы.** В качестве первых при исследованиях использовались положения математической логики, статистики и анализа ситуации с безопасностью труда в целом на производствах страны и ее агропромышленного комплекса (АПК). При этом анализировались условия труда в механизированных процессах производств, источники и причины травматизма с целью обоснование инновационных путей профилактики его и профессиональных заболеваний; объектами исследований являлись подотрасли АПК, функционирование которых не в полной мере обеспечивалось нормативно-правовыми положениями в части инженерно-технического обеспечения.

**Результаты исследований.** Углубленное изучение проблемы на реальных объектах агропромышленного производства, а так же материалов и сведений Трудовых инспекций, статистических данных Росстата и анализа материалов актов формы Н-1 расследования несчастных случаев дают основание утверждать о неполном соответствии условий и безопасности труда в подотраслях структур АПК (животноводство, растениеводство, птицеводство, плодовоовощеводство, пчеловодство, строительство, транспортные и ремонтные операций и др.) нормативно-правовой базе страны в части безопасности труда [1, 2, 4, 14, 15]. Следствием этого являются производственные травмы (с временной утратой трудоспособности, тяжелых, а порой и с инвалидными и летальными исходами), а также заболевания -отравления с различными исходами, включая профессиональные заболевания и летальные исходы. По данным Роструда, страны динамика производственного травматизма представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Обобщенная динамика производственного травматизма в стране за 2018–2022 гг.

Table 1 – Generalized dynamics of industrial injuries in the country for 2018–2022

Год	Всего травмированных	Групповые		Несчастные случаи с исходом	
		Число	В т.ч. летальных	летальным	тяжелым
2018	6116	409	342	1356	4351
2019	5860	368	282	1331	4161
2020	5171	361	260	1261	3594
2021	5491	347	318	1337	3807
2022	5563	381	296	1269	3913
Итого за 5 лет	28301	1876	1504	6554а	19826

Как видно из данных таблицы 1, сведения по всем видам травмирования не радуют. Так общее число травмируемых за 2018–2022 гг. (т.е. за 5 лет составило 28301 чел. – осредненно ежегодно 556 чел.); имело место за указанные годы 1876 групповых случаев (осредненно ежегодно по 375 случаев); закончившихся летальным исходом 1504 случая (осредненно 301 летальный исход в год). Суммируя данные по летальным исходам при групповом и индивидуальном травмировании имеем общее число летального травматизма за 2018–2022 гг. 8058 случаев (или ежегодно 1611 летальных исходов). Кроме того, имели место за указанные годы 6554 индивидуальных летальных исходов (т.е. осредненно по 1311 в год); за анализируемый период имело место 19826 травмированных с тяжелыми исходами (осредненно по 3965 чел. в год).

Приведенные сведения по травматизму только по количественному составу побуждают к поиску эффективных методов и средств профилактики травматизма с ориентацией на обоснованную теоретически и подтвержденную практически Санкт-Петербургским ГАУ “Стратегию и тактику динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК” [17]. Из таблицы 1 видно, что с 2020 по 2022 г. включительно имел место рост общего числа травмируемых, а также тяжело и летально травмируемых. Изложенное не согласуется с проводимыми в стране мероприятиями по совершенствованию нормативно-правовой базы (“регуляторная гильотина”).

В рассматриваемых аспектах положительно оценивается тот факт, что по сравнению с 2018 г. общее число случаев травматизма снижено на 9,04 %, групповых – на 6,85 %; с тяжелым исходом – на 10,07 %; с летальными исходами в целом на 6,42 %, а при групповых случаях – на 13,45 %.

Анализируемая ситуация с летальными исходами представляет интерес для целей профилактики с учетом сельскохозяйственного производства (таблица 2).

**Таблица 2 – Сведения о летальном травматизме за 2019–2020 гг. по укрупненным видам экономической деятельности, % от общего числа летальных травм**

**Table 2 – Information on fatal injuries for 2019–2020. by enlarged types of economic activity, % of the total number of fatal injuries**

Виды экономической деятельности	Год				Динамика травматизма, %
	2019	2020	2021	2022	
Строительство	23,2	23,6	20,5	21,79	6,08
Обрабатывающее производство	16,8	16,4	18,5	15,54	8,69
Транспортировка и хранение	12,7	12,9	14,0	13,23	-4,17
Сельское хозяйство	11,3	12,5	9,4	10,1	10,62
Добывающие отрасли	7,5	8,4	10,7	7,6	-1,35
Прочие	28,5	27,2	26,9	31,94	-12,07

Данные таблицы 2 показывают, что виды экономической деятельности стабильно в течение рассматриваемого четырёхлетнего периода удерживаются на обозначенных позициях. Нет основания быть удовлетворенными от уровня динамики снижения летальных травм по каждому виду деятельности по годам (горизонтальные данные) и по динамике травматизм -последняя правая вертикаль (особенно там, где имеют место значения со знаком +). Для каждого из видов деятельности (данные по горизонтали) характерен колебательный характер, что свидетельствует о недостаточной устойчивости показателей, а значит недостаточной эффективности профилактических мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Данные по динамике несчастных случаев по основным отраслям экономики страны приведены в таблице 3 (по сведениям Росстата).

**Таблица 3 – Динамика числа тяжелых несчастных случаев по основным отраслям за 2021–2022 гг., % от общего числа их за год**

**Table 3 – Dynamics of the number of serious accidents by main industries for 2021–2022, % of the total number for the year**

Виды экономической деятельности	Год	
	2021	2022
Обрабатывающие производства	26,3	22,9
Строительство	16,3	16,3
Транспортировка и хранение	13,2	12,7
Сельское хозяйство	8,1	8,0
Добыча полезных ископаемых	7,6	7,2
Прочие	28,5	32,9

Как видно из таблицы 3, сельское хозяйство занимает 4 позицию, но число тяжелых летальных случаев превышает такое при добыче полезных ископаемых.

Касаясь динамики тяжелых несчастных случаев в функции от категории риска отметим, что эти сведения по данным Роструда приведены за 2018–2021 годы в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 показывает динамику несчастных случаев в зависимости от категории риска. Как видно, по всем годам имелись различные значения в зависимости от категории риска.

Кроме несчастных случаев жизнедеятельность сопровождается и профессиональными заболеваниями. По результатам деятельности ежегодно выявляются впервые установленные профессиональные заболевания (отравления) на некоторых работах. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в таблице 5.



Таблица 4 – Динамика несчастных случаев с тяжелыми последствиями в функции категории риска за 2018–2021 гг.

Table 4 – Dynamics of accidents with severe consequences as a function of risk category for 2018–2021

Категории риска	Год				Динамика, %
	2018	2019	2020	2021	
Высокий риск	1362	1513	1200	1388	-1,91
Значительный риск	287	518	345	286	0,35
Средний риск	522	531	204	311	40,42
Умеренный риск	898	583	346	535	40,42
Итого по всем категориям	4351	4161	3594	3807	12,52

Таблица 5 – Количество работников с впервые установленными профессиональными заболеваниями (отравлениями) в структурах ОКВЭД страны за 2001–2020 гг., тыс. чел.

Table 5 – Number of workers with newly diagnosed occupational diseases (poisonings) in the country's OKVED structures for 2001–2020, thousand people

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Число впервые выявленных профессиональных заболеваний (отравлений), тыс. чел.	11,2	11,1	10,9	9,9	8,2	7,7	7,5	7,3	8,1	8,0
Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Число впервые выявленных профессиональных заболеваний (отравлений), тыс. чел.	7,9	6,7	7,0	6,7	6,3	5,5	4,8	4,1	3,7	3,4

Как видно из таблицы 5, число впервые выявленных профессиональных заболеваний (отравлений) с 2001 по 2020 г. сократилось с 11,2 тыс. до 3,4 тыс. чел., т.е. в 3,3 раза. Такое сокращение оценивается положительно, однако его динамика 0,165 раза в год крайне низка и нуждается, как минимум, по авторской оценке, в утроении с приближением к периоду практической ликвидации, что настоятельно требуется нормативно-правовыми документами страны в области профилактики профессиональных заболеваний (отравлений) и жизнедеятельности населения (социальные аспекты проблемы).

В целях определения очередности профилактики травм осуществляется анализ повторяемости (распределения лиц производственных несчастных случаев по видам травм). Анализу подвергались типичные для АПК производства (растениеводство, животноводство, птицеводство, плодоовощеводство – включая тепличные объекты при существующем уровне электромеханизации технологических процессов и производств.). Полученные результаты мало отличаются от обобщенных усредненных значений в структурах ОКВЭД страны, включая АПК. Необходимость в этих сведениях является примерным ориентиром для очередности поиска мер профилактики производственного травматизма. Осредненное распределение производственных несчастных случаев на производствах ОКВЭД следующее (таблица 6).

Для уточнения путей профилактики травм и профессиональных заболеваний (отравлений) работающих представляют интерес типичные причины производственного травматизма. Результаты наших исследований на примере аграрных технологий, методов и средств их реализации принципиально подтверждают количественные значения перечисленных ниже причин с данными СФР (страхового фонда России) по большинству параметров и Роструда по технологиям в механизированном животноводстве, птицеводстве, сельскохозяйственном



**Таблица 6 – Осредненное распределение производственных несчастных случаев по видам травм органов и систем работающих, % от суммарного количества травм) в порядке численного убывания**

**Table 6 – Average distribution of industrial accidents by type of injury to organs and systems of workers, % of the total number of injuries) in descending order**

Наименование травмирования частей и систем организма пострадавшего	Значение, % от числа несчастных случаев
Опорно-двигательный аппарат	58,0
Мягкие ткани тела и кожа	15,94
Сочетанные травмы	10,2
Черепно-мозговые травмы	9,54
Прочие виды травм	2,7
Органы зрения	2,47
Органы дыхания	0,7
Органы пищеварения	0,27
Органы слуха	0,08
Мочеполовая система	0,06
Нервная система	0,05
Сердечно-сосудистая система	0,04

**Таблица 7 – Типичные причины производственных несчастных случаев в структурах ОКВЭД, % от общего количества несчастных случаев**

**Table 7 – Typical causes of industrial accidents in OKVED structures, % of the total number of accidents**

По сведениям	СФР	Роструда
Личная неосторожность	27,8	–
Неудовлетворительная организация производства	11,35	27,6
Нарушения требований безопасности	9,85	–
Нарушение правил дорожного движения	8,66	11,4
Нарушение производственной и трудовой дисциплины	5,1	10,4
Нарушение технологического процесса	3,28	6,0
Неудовлетворительное техническое состояние зданий и территорий	2,48	–
Недостатки в организации рабочего места	1,7	–
Неиспользование средств индивидуальной защиты	1,49	–
Конструктивные недостатки оборудования	1,31	–
Недостатки в обучении безопасным приемам труда	1,18	–

строительстве и ремонте объектов и техники и строений сельского быта. Наименование причин и численные значения несчастных случаев по ним приведены в таблице 7.

Авторский анализ проблемы не дает оснований согласиться с приведенными в таблице 7 сведениями СФР и Роструда в части повышенных значений по неудовлетворительной организации производства (в актах Н-1 при расследовании несчастных случаев можно вписать значительную часть нарушений, считающихся организационными); представляется, что значение параметров по личной неосторожности и неудовлетворительной организации производства завышено в 1,5–2,0 раза, при этом конструктивным недостаткам оборудования и недостаткам в обучении уделено недостаточно внимания. Авторский анализ показывает на примере анализа оборудования и машин в АПК (тракторы, автомобили, комбайны, бульдозеры, мелиоративная техника, строительные машины и механизмы, скреперы,



водовозы, автобусы, молоковозы, бензовозы и другая мобильная техника и оборудование), что они изобилуют несовершенствами конструктивного характера в области не только профессиональной эффективности, но и безопасности труда (травмирование карданными валами, самопроизвольным падением кузовов самосвалов и прицепов, травмирование операторов при сцепке-расцепке машин, лобовое и попутное столкновение транспортных средств, опрокидывание, наезды на пешеходов, начало движения автобусов, тракторов и автомобилей при открытых дверях кабин, обманы участников дорожного движения и ГИБДД заглушками ремней безопасности, возможность начала движения при не пристёгнутых ремнях безопасности, самопроизвольное скатывание автопоездов в условиях неровного рельефа дорог, влажных и заснеженных дорог, травмирование операторов при посадке в кабины и выходы из них высоко габаритных машин – КамАЗ, Кировец, Т150К и др. при обледенелых лестницах, невозможность оперативного раздвижения колес у колесных тракторов при переходе с технологических на транспортную колею, травмирование при запуске двигателей с включенными передачами в трансмиссии, засыпание за рулем при движении и др. – все вышеперечисленное является конструктивными недостатками техники). В этом случае возникает вопрос по требованиям системы стандартов безопасности труда (ССБТ) в части безопасности.

Вторая проблема – “недостатки в обучении безопасности труда” – 1,18 %? В этом случае возникает вопрос, почему, по данным информационных систем, 2/3 специалистов по охране труда в настоящее время не прошли переподготовку?

Третьей важнейшей проблемой современности является невосприимчивость производства (их руководителей, особенно собственников предприятий) к внедрению в производство новых достижений трудовой науки и особенно инновационных результатов ряда аграрных вузов страны (Санкт-Петербургского, Брянского, Орловского и других учебных заведений, способствующих ликвидации производственных травм, а не только их микроскопическому снижению по отношению к предыдущим годам).

В подтверждение изложенному ниже рассмотрено несколько авторских инновационных решений в направлении инженерно-технического и кадрового обеспечения безопасности труда в системах жизнедеятельности структур ОКВЭД страны. Рассматриваемые ниже решения касаются именно двух важнейших направлений профилактики травматизма, путей инженерно-технического и кадрового обеспечения проблем безопасности труда.

Так, предложено устройство для предотвращения засыпания водителя транспортного средства во время движения [6]. Предложено решение упорядочивает расположение контрольно-измерительных приборов в кабине мобильного средства и предупреждает о склонности к засыпанию водителей во время движения. Кроме того, оно представляет интерес для промышленных предприятий, к примеру – на прессах высокого давления, исключая безопасность попадания в рабочую зону операторов (особенно при утомлении в ночные смены). Устройство содержит звуковой сигнализатор, логический элемент ИЛИ и реле времени, датчик положения головы водителя и отклонение головы водителя и оптрона. оптический отражатель на лобовом стекле кабины, снабжено оптронами на подголовнике, напротив каждой мочки уха водителя на уровне макушки головы имеются логические элементы НЕ и резонансные усилители. При засыпании водителя (наклоны головы в любом направлении) перекрываются лучи одного из оптронов и включается звуковой сигнал, предотвращая дремоту.

Предложенный авторский способ определения профессиональной пригодности оператора технических средств производства [7]; он касается повышения уровня безопасности труда исполнителей механизированных работ. Способ основан на предъявлении оператору строки таблицы Ландольта, движущейся с заданной скоростью, и определении времени реакции и пропускной способности зрительного анализатора. По их значениям определяется пригодность оператора.

Предложен авторский способ определения продолжительности безопасности работы на машинах [8]. Задача изобретения – создание совместной физической и психофизиологической





нагрузки при испытании оператора на продолжительность безопасной работы. Суть способа в создании тестовых физических нагрузок, фиксации времени реакции оператора на команды и прекращения испытаний при первом сбое реагирования. Оператор, находясь на опорном диске, своими усилиями создает вращение на встречу друг к другу себя и обозреваемого поля до заданной скорости опорного диска и переменного цветового ряда, воздействующего на зрительный нерв; после этого он воздействует руками на выключатели сигнализатора одинакового цвета и за указанный промежуток времени – ногой с зафиксированным коленным суставом – на выключатель этого сигнализатора; после срабатывания всех сигнализаторов он рукой приводит выключатель в первоначальное положение. Способ позволяет повысить точность и сократить время испытаний.

Изучая кадровое обеспечение проблемы, предложен инновационный способ [9] оценки продолжительности необходимого отдыха. Суть способа: предварительно выбирают клинические показатели и фиксируют их до и после периода нагрузки через интервалы времени. По результатам строят зависимость клинических показателей от времени их замера и определяют время выравнивая клинических показателей до их величины в начале нагрузок. Утроением этого значения определяют время отдыха. Таким образом, предложенный способ позволяет определить продолжительность отдыха до восстановления работоспособности, т.е. значений клинических показателей до периода нагрузки. Особое значение профилактики травматизма отводится профессионализму кадров в области безопасности труда во всех видах ОКВЭД [3]. Кадровые вопросы были и остаются определяющими. Качественной подготовки кадров в области безопасности, в частности безопасности труда в связи с приведённой выше ситуацией с травматизмом в стране и АПК в том числе, уделяется повышенное внимание особенно в нормативно-правовом поле и инженерно-техническом направлении. В последнем направлении значима роль кафедры безопасности ряда вузов, в числе которых ведущие позиции в области безопасности в АПК принадлежат Санкт-Петербургскому, Орловскому, Брянскому, Ярославскому и аграрным университетам, Ульяновской и Великолукской сельхозакадемиям, а также Курганскому, Орловскому, Мордовскому и другим государственным университетам, успешно решающим проблемы повышения качества обучения и инженерно-технического обеспечения безопасности. В их числе значится патент [10] «Интерактивный учебный кабинет по охране труда», оснащенный современными техническими средствами обучения, способствующих повышению эффективности обучения, включая тестирование теоретических знаний обучаемых и практических навыков по изучаемой тематике. Кабинет содержит компьютер преподавателя с операционной системой и программным обеспечением, средство подключения к сетевому оборудованию, интерактивную доску (с подключением по радиоканалу с планшетом преподавателя, мультимедийный проектор и устройство для считывания листовых документов), содержит камеру видеоизображения, средство для подключения лабораторного оборудования, сервер с программным обеспечением для индивидуального или группового обучения и тестирование полученных знаний и экзаменов и хранение информации, мультимедийную библиотеку по охране труда, результатов тестов и экзаменов, анализа успеваемости по изучаемым тема по каждому обучающемуся. При этом сервер по средствам локальной сети соединен с индивидуальным компьютером обучаемых преподавателя с видеоконференцсвязью, интернетом и подключен к источнику бесперебойного питания. На столе установлен тренажер «Максим» или «Гоша», соединенный с сервером. Кабинет содержит нижеследующий изучаемый материал: манекены в защитных костюмах, плакаты и стенды по безопасности труда.

В обсуждаемой проблеме неоспорима важность научно-практических решений по аспектам проблемы, важнейшими из которых является профессионализм кадрового обеспечения безопасности труда; в связи с этим на государственном уровне решается проблема подготовки кадров по всей номенклатуре научного направления «Техносферная безопасность» (пожарная, экологическая, труда и безопасность в чрезвычайных ситуациях). Кроме изложенных выше инновационных решений научно-педагогической школы СПбГАУ остановимся на еще одном инновационном патентном решении [11], посвященная оборудованию (в частности стенду для



обучения и повышения квалификации в частности электротехнического и электротехнологического персонала. Необходимость в этом архиважная с учетом мировых тенденций в части стремления к обнулению травматизма и профессиональной заболеваемости. Стенд используется для подготовки, получения и повышения уровня практических навыков работы с электрическими схемами (к примеру: учета электроэнергии, проверки счетчиков и др.). Составляющими элементами стенда являются блок питания (подключен к устройству коммутации), блок электрических схем (соединен с блоком защиты от короткого замыкания), панель с контрольными гнездами, блок управления и индикации (подключены к устройству коммутации через блок защиты от короткого замыкания соединенного с блоком электрических схем, выполненным в виде наборного поля с активными и пассивными электрическими элементами, несвязанными электрически друг с другом) и контактные гнезда с присоединенными к ним выводами электрических элементов; наборное поле подключено к панели с контрольными гнездами. Кроме изложенных решений в результате инновационных профессионально ориентированных полувековых НИР названной научно-педагогической школы СПбГАУ выполнено ряд других инновационных решений по различным аспектам безопасности труда в разрезе отраслевых производств АПК и в целом ОКВЭД [18].

В настоящее время интенсифицируются работы в направлении оперативности определения профессиональности кадров в части безопасности труда в направлении совершенствования информационных систем на основе IT- решений.

**Заключение.** Выполненные исследования дают основание сделать следующие выводы.

Принимаемые в стране решения в направлении ликвидации производственных травм и профессиональных заболеваний являются базовыми положениями, реализация которых в полной мере позволяет обеспечить их динамичное снижение. Вместе с тем в настоящее время темпы снижения уровня травматизма не в полной мере коррелируют с возможностями нормативно-правовой базы и потребностями социально-экономической и демографической сферы жизнедеятельности (в связи с ростом с 2020 по 2022 г. общего числа травмированных на производстве и ростом тяжести труда).

Несовместимы с концептуальными положениями страны не только приведенные сведения, но и факт наличия и недостаточности динамичности в части профилактики и снижения летальных и тяжелых травм.

Авторские исследования, их результаты и анализ подтверждают важность нормативно-правовых совершенствований в рассматриваемой области и мероприятий по линии “регуляторной гильотины”. Изучения материалов расследования несчастных случаев (акты формы Н-1) подтверждают, что основными причинами несчастных случаев являются организационно-технические. Однако длящаяся десятилетиями инерционность такой классификации (не отрицая ее значимости) не в полной мере отвечает реалиям производства. Анализ технологии производств на примере АПК, методов и средств их реализации подтверждают недостаточное их инженерно-техническое обеспечение в части конструктивных недостатков по параметрам безопасности и безвредности сельскохозяйственной техники, а также реализуемых положений во всех сферах многопрофильного агропромышленного производства.

Предложенные за последние 4 десятилетия инновационные решения трудовой охраны науки и передовой практики, несмотря на положительные решения лабораторных и производственных испытаний, не внедряются в производства, стабилизируя тем указанные выше положения с травматизмом. И это несмотря на то, что новизна инновационных решений по обсуждаемой проблеме подтверждена более чем 300 патентами на изобретения только трудовой охраны научно-педагогической школой СПбГАУ.

Требуют безотлагательного решения вопросы динамичного совершенствования НИР и внедрения их в производство в части инженерно-технического обеспечения безопасности труда в технологиях, методах и средствах их реализации, а также решения кадрового обеспечения проблемы.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.0.001-2013. Система стандартов безопасности труда. ССБТ. Основные положения. М., 2013.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации 2022 г. Режим доступа URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/?ysclid=lexzjbahf9971134035](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/?ysclid=lexzjbahf9971134035). (Дата обращения: 18.02.2023).
3. Долгушкин Н. К. Формирование кадрового потенциала сельского хозяйства (Вопросы теории и практики). 2-е изд., доп. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 360 с.
4. Конституция Российской Федерации (с учетом исправлений, внесенных законом Российской Федерации о поправках) // СПС «Гарант».
5. Лукьянчикова Т. Л., Ямщикова Т. Н., Клецова Н. В. Компаративистский анализ производственного травматизма: Россия и мир // Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева. 2018. Т. 5. № 3. С. 648–661.
6. Патент РФ №2034724 РФ, МПК В60Q 9/00, заявка 4937275/11 от 20.05 / В.С. Шкрабак, В.И. Калинин, Ю.Я. Прокопенко, В.В. Шкрабак Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Оpub. 10.05.1995 Бюл. № 13.
7. Патент РФ № 2275856 РФ, МПК А61В 5/16, G09В 9/00. Способ определения профессиональной пригодности оператора технических средств производства: № 2004125840/14: заявл 24.08.2004: опубл 10.05.2006 / В.С. Шкрабак, М.В. Григорьева, В.В. Шкрабак, И.И. Коликова, Р.В. Шкрабак, Е.И. Овчинникова; Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Бюл. № 13.
8. Патент РФ № 2217041 РФ, МПК 7 А61В 5/00. Способ определения продолжительности безопасной работы на машинах: № 2001131960/14: заявл 26.11.2001: опубл 27.11.2003 / В.С. Шкрабак, Б.А. Улитовский, П.В. Фомин, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, А.В. Шкрабак; Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Бюл. № 33.
9. Патент РФ № 2239350 РФ, МПК 7 А61В 5/00. Способ оценки продолжительности необходимого отдыха: № 2002120228/14: заявл 25.07.2002: опубл 10.11.2004 / В.С. Шкрабак, Б.А. Улитовский, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, П.В. Фомин; Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Бюл. № 31.
10. Патент РФ № 106017 РФ, МПК G 09 В 5/00. Интерактивный учебный кабинет по охране труда: № 2010153334/12: заявл 24.12.2010: опубл 27.06.2011 / В.С. Шкрабак, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, А.И. Однохоров, Г.А. Прокофьева, В.А. Сердитов, Ань Лэй, Лукуса Кашама; Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Бюл. № 18.
11. Патент РФ № 2670143 РФ, МПК G 09 В 23/18. Стенд для обучения и повышения квалификации электротехнического и электротехнологического персонала: № 2017142669: заявл 06.12.2017: опубл 18.10.2018 / В.С. Шкрабак, Н.И. Рузанова и др.; Патентообладатель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ». Бюл. № 29.
12. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (с изменениями и дополнениями) // СПС «Гарант».
13. Постановление Правительства РФ от 12.05.2023 № 740 «Об утверждении Правил осуществления федерального государственного контроля (надзора) за обеспечением безопасности объектов топливно-энергетического комплекса, которым присвоена категория опасности, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» // СПС «Гарант».
14. Трудовой кодекс Российской Федерации. 2022г (с изм. от 19.12. 2022 г.). Режим доступа URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/?ysclid=lexzketcer641124640](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/?ysclid=lexzketcer641124640). (Дата обращения: 18.02.2023).
15. Уголовный кодекс Российской Федерации 2022г (редакция от 29.12.2022 г.). Режим доступа URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/?ysclid=lexzl0xxl3747052518](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/?ysclid=lexzl0xxl3747052518). (Дата обращения: 18.02.2023).
16. Указ Президента Российской Федерации от 02.02.2021 г. № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // СПС «Гарант».
17. Шкрабак В. В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. СПб., 2007. 580 с.
18. Шкрабак В. С.: Биобиблиографический указатель / сост.: Н.В. Кубрицкая, Н. С. Розанова; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. 4-е изд., перераб. и доп. СПб., 2022. 314 с.



## REFERENCES

1. GOST 12.0.001-2013. System of occupational safety standards. SSBT. Basic provisions. Moscow, 2013.
2. Civil Code of the Russian Federation 2022. Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/?ysclid=lexzjbahf9971134035](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/?ysclid=lexzjbahf9971134035). (Date of access: 02/18/2023).
3. Dolgushkin N. K. Formation of human resources in agriculture (Issues of theory and practice). 2nd ed., add. Moscow, 2004. 360 p.
4. The Constitution of the Russian Federation (taking into account the corrections made by the law of the Russian Federation on amendments) // SPS “Garant”.
5. Lukyanchikova T. L., Yamshchikova T. N., Kletsova N. V. Comparative analysis of industrial injuries: Russia and the world. *Oryol State University named after I.S. Turgenev*. 2018;5(3):648–661.
6. RF Patent No. 2034724 RF. IPC B60Q 9/00, application 4937275/11 dated 20.05 / V.S. Shkrabak, V.I. Kalinin, Yu.Ya. Prokopenko, V.V. Shkrabak Patent holder of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “St. Petersburg State Agrarian University”. Publ. 05/10/1995 Bulletin. No. 13.
7. RF Patent No. 2275856 RF, IPC A61B 5/16, G09B 9/00. A method for determining the professional suitability of an operator of technical means of production: No. 2004125840/14: application 08/24/2004: publ 05/10/2006 / V.S. Shkrabak, M.V. Grigorieva, V.V. Shkrabak, I.I. Kolikova, R.V. Shkrabak, E.I. Ovchinnikova; Patent holder FSBEI HE “St. Petersburg State Agrarian University”. Bull. No. 13.
8. RF Patent No. 2217041 RF, IPC 7 A61B 5/00. Method for determining the duration of safe operation on machines: No. 2001131960/14: application 11/26/2001: published 11/27/2003 / V.S. Shkrabak, B.A. Ulitovsky, P.V. Fomin, V.V. Shkrabak, R.V. Shkrabak, A.V. Shkrabak; Patent holder FSBEI HE “St. Petersburg State Agrarian University”. Bull. No. 33.
9. RF Patent No. 2239350 RF, IPC 7 A61B 5/00. Method for assessing the duration of necessary rest: No. 2002120228/14: application 07/25/2002: publ 11/10/2004 / V.S. Shkrabak, B.A. Ulitovsky, V.V. Shkrabak, R.V. Shkrabak, P.V. Fomin; Patent holder FSBEI HE “St. Petersburg State Agrarian University”. Bull. No. 31.
10. RF Patent No. 106017 RF, IPC G 09 B 5/00. Interactive training room on labor protection: No. 2010153334/12: stated 12/24/2010: published 06/27/2011 / V.S. Shkrabak, V.V. Shkrabak, R.V. Shkrabak, A.I. Odnokhorov, G.A. Prokofieva, V.A. Serditov, An Lei, Lukusa Kashama; Patent holder FSBEI HE “St. Petersburg State Agrarian University”. Bull. No. 18.
11. RF Patent No. 2670143 RF, IPC G 09 B 23/18. Stand for training and advanced training of electrical and electrical engineering personnel: No. 2017142669: application 12/06/2017: publ 10/18/2018 / V.S. Shkrabak, N.I. Ruzanova and others; Patent holder FSBEI HE “St. Petersburg State Agrarian University”. Bull. No. 29.
12. Decree of the Government of the Russian Federation of July 14, 2012 No. 717 “On the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Markets for Agricultural Products, Raw Materials and Food” (with amendments and additions) // SPS “Garant”.
13. Decree of the Government of the Russian Federation dated May 12, 2023 No. 740 “On approval of the Rules for the implementation of federal state control (supervision) over ensuring the safety of fuel and energy complex facilities that have been assigned a hazard category, and on the recognition as invalid of certain acts of the Government of the Russian Federation” // SPS “Garant”.
14. Labor Code of the Russian Federation. 2022 (as amended on December 19, 2022). Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/?ysclid=lexzketcer641124640](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/?ysclid=lexzketcer641124640). (Date of access: 02/18/2023).
15. Criminal Code of the Russian Federation 2022 (as amended on December 29, 2022). Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/?ysclid=lexzl0xx13747052518](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/?ysclid=lexzl0xx13747052518). (Date of access: 02/18/2023).
16. Decree of the President of the Russian Federation dated 02.02.2021 No. 400 “On the national security strategy of the Russian Federation” // SPS “Garant”.
17. Shkrabak V. V. Strategy and tactics for the dynamic reduction and elimination of industrial injuries in the agro-industrial complex. Theory and practice. St. Petersburg, 2007. 580 p.
18. Shkrabak V. S.: Biobibliographic index / N.V. Kubritskaya, N. S. Rozanova; St. Petersburg State Agrarian University. 4th ed., revised. and additional St. Petersburg, 2022. 314 p.

*Статья поступила в редакцию 17.03.2024; одобрена после рецензирования 29.04.2024; принята к публикации 12.05.2024.*

*The article was submitted 17.03.2024; approved after reviewing 29.04.2024; accepted for publication 12.05.2024.*

