

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Научная статья

УДК 631.158.331.443

doi: 10.28983/asj.y2024i9pp162-170

**Теоретический анализ источников опасностей технологий растениеводства
и инновационные пути их устранения**

Роман Владимирович Шкрабак

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург; Пушкин, Россия

e-mail: shkrabakrv@mail.ru

Аннотация. В статье отмечается незаменимость сельскохозяйственного производства в мировой и отечественной практике в части обеспечения населения продовольствием. Обращено внимание на поддержку отрасли руководством страны, ее успехи в обеспечении внутренних потребностей и экспортных поставок. Отмечается, что производственные процессы в АПК в целом и в его сельскохозяйственном производстве не в полной мере обеспечивают конституционные положения в части безопасности работников аграрного сектора страны, приведены сведения об уровне травматизма и профессиональных заболеваний за последние 2–3 года. Отмечено, что отрасль в целом занимает по уровню производственного травматизма 3–4 места среди худших структур ОКВЭД. В связи с этим отмечается необходимость усиления теоретико-практических мероприятий профилактического характера в направлении динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма. Анализом производственных технологий, методов и средств их реализации подтверждено, что основными источниками травм в отрасли являются в 55 % случаев аграрные технологии и в 35–37 % – методы и средства их реализации. Таким образом, необходимо обратить пристальное внимание на профилактические усилия по предотвращению с помощью научной и практической деятельности по всем направлениям. В статье уделено внимание теоретическому анализу технологий растениеводства как базовой подотрасли в АПК и путям блокировки возможностей перехода потенциальных опасностей в травмы и заболевания. Приводятся примеры инновационных авторских разработок по реализации таких мер в полном цикле производства продукции растениеводства. Приведены аналитические зависимости и взаимосвязи источников опасностей, представленные автором в виде 4 групп. Приводятся примеры инновационных разработок по профилактике травматизма в целом в АПК, которые недостаточно используются в производстве и, в частности, в инженерно-техническом обеспечении безопасности сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: технологии растениеводства; опасности; источники; теоретический анализ; пути устранения; инновации

Для цитирования: Шкрабак Р. В. Теоретический анализ источников опасностей технологий растениеводства и инновационные пути их устранения // Аграрный научный журнал. 2024, № 9. С. 162–170. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i9pp162-170>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

**Theoretical analysis of the sources of hazards of crop production technologies
and innovative ways to eliminate them**

Roman Vladimirovich Shkrabak

St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg, Pushkin, Russia

e-mail: shkrabakrv@mail.ru

Abstract. The article notes the indispensability of agricultural production in world and domestic practice in terms of providing food for the population. Attention was drawn to the support of the industry by the country's leadership, its success in meeting domestic needs and export supplies. It is noted that the production processes in the agro-industrial complex as a whole and in its agricultural production do not fully ensure the constitutional provisions regarding the safety and harmlessness of workers in the agricultural sector of the country, information is provided on the level of injuries and occupational diseases over the past 2–3 years. It is noted that the industry as a whole occupies 3–4 places among the worst structures of the OKVED in terms



of occupational injuries. In this regard, it is noted that it is necessary to strengthen theoretical and practical preventive measures in the direction of dynamic reduction and elimination of occupational injuries. An analysis of production technologies, methods and means of their implementation confirmed that agricultural technologies are the leading generators in the industry in 55% of cases and methods and means of their implementation in 35–37 %. So, the efforts of scientific and practical activities should be given close attention in all areas of prevention. The article focuses on the theoretical analysis of crop production technologies – the basic sub-sector in the agro-industrial complex, and ways to block the transition of potential hazards into injuries and diseases. Examples of innovative author's developments on the implementation of the above in the full cycle of crop production are given. Analytical dependencies and interrelations of hazard generators are given due to their author's gradation into 4 groups. It is noted that, in addition to the innovative developments listed in the article on injury prevention in general in the agro-industrial complex, which are insufficiently used in production and especially in engineering and technical safety in agricultural machinery.

Keywords: crop production technologies; hazards; sources; theoretical analysis; ways to eliminate; innovations

For citation: Shkrabak R. V. Theoretical analysis of the sources of hazards of crop production technologies and innovative ways to eliminate them. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(9):162–170. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i9pp162-170>.

Введение. Общеизвестно, что растениеводство – важнейшая подотрасль АПК, роль которой в обеспечении населения продовольствием трудно переоценить. Она богата не только многообразием продовольственной продукции, но и сырьем, без которого решения продовольственного обеспечения не достичь. Действительно, результаты растениеводческого сырья в АПК страны достаточно многообразны. По данным Росстата, выполняя решение руководства страны [3, 7, 15, 16, 20], тружениками сельскохозяйственного производства достигнуты существенные результаты, стабильно обеспечивающие внутренние потребности в продовольствии и возможности поставки продукции на экспорт.

По данным Росстата [11], суммарные посевные площади в 2023 г. составили зерновых и зернобобовых культур 47 839,3 тыс. га при валовом сборе 142 645,82 ц и урожайности в среднем 30,8 ц с 1 га. Инвестиции в основной капитал в 2022 г. составили 565,7 млрд руб. Благодаря этому введен ряд животноводческих помещений, объектов птицефабрик, элеваторов, комбикормовых предприятий, складов для хранения минеральных удобрений, ядохимикатов, микробиологических средств, овощей, картофеля, фруктов, капусты и др. Парк сельскохозяйственной техники (тыс. ед.) на начало 2023 г. составил: тракторов – 196,7; плугов – 54,7; культиваторов – 77,5; сеялок – 64,1; комбайнов зерноуборочных – 52,3; кормоуборочных – 10,7; картофелеуборочных – 1,8; кукурузоуборочных – 0,7; льноуборочных – 0,2; свеклоуборочных машин – 1,8; косилок – 28,4; пресс-подборщиков – 18,3; жаток валковых – 20,4; дождевальными и поливными машин – 7,5; разбрасывателей удобрений – 16,6; машин по внесению в почву твердых органических удобрений – 4,6; жидких органических удобрений – 4,4; тракторных опылителей и опрыскивателей – 26; доильных установок и агрегатов – 19,6. На 1000 га пашни в стране приходится 3 трактора (372 га на трактор); комбайнов на 1000 га посева: зерноуборочных – 2 (460 га на комбайн), картофелеуборочных – 14 (173 га), льноуборочных – 13 (75 га на комбайн), свеклоуборочных (без ботвоуборки) – 2 (505 га на комбайн), кукурузоуборочных – 0,4 (2589 га на комбайн). Энерговооруженность на одного работника составляет 94 л. с. Энергетические мощности в сельском хозяйстве составили 90,9 л. с. (на 100 га посевной площади 198 л. с.). Площадь сельских угодий (тыс. га) – 11,76, в том числе пашни – 6,232; сенокосов – 1410; пастбища – 3200; многолетние насаждения – 20; залежь – 813 (в среднем 8 на одно хозяйство).

Авторский анализ ситуации показывает, что результаты крестьянского труда в области продовольственного обеспечения населения страны достойны одобрения. Около 4 млн тружеников сел и деревень обеспечивают своим трудом, профессионализмом и свойственной им жизнедеятельностью (с воспитанием подрастающего поколения) продовольственную безопасность страны, а потому заслуживают благодарности и высокой оценки их труда.

Жизнедеятельность на поприще сельскохозяйственных производств в области растениеводства как, к сожалению, и в других направлениях деятельности в области ОКВЭД (Отраслевой классификатор видов экономической деятельности) страны сопровождается неблагоприятными условиями труда, которые не в полной мере соответствуют нормативно-пра-



новой базе в части безопасности и безвредности труда [2, 4, 6, 13, 14]. Тот факт, что около 33 % рабочих мест в сельскохозяйственном производстве имеют отклонения от производственных нормативов по условиям труда, является основанием для выявления опасностей и вредностей для работников растениеводства. Эти опасности и вредности являются генераторами потенциальных рисков, реализация которых по ряду обстоятельств приводит к травмам (иногда с тяжелым и летальным исходами), а также ухудшению здоровья, заканчивающегося профессиональными заболеваниями и инвалидностью. По данным Министерства труда и социальной защиты [10] в результате специальной оценки условий охраны труда в сельском хозяйстве и рыболовстве в 2022 г. несоответствие требованиям составило 31,66 %.

Цель данного исследования – теоретический анализ источников опасностей внедрения технологий растениеводства и инновационных путей их устранения.

Материалы и методы. При исследованиях использовались материалы типичных технологий растениеводства, анализа травматизма, источников, причин и используемых путей профилактики; в основу анализа легли положения математической логики, статистики и теории вероятностей.

Результаты исследований. Изучение ситуации и анализ типичных опасностей и (или) вредных факторов объектов сельского и лесного хозяйств, охоты, рыбозаведения и рыболовства дает основание полагать, что в 2022 г. таковыми являлись: 12,26 % – тяжесть трудового процесса, 7,04 % – шум, 4,49 % – вибрации, 1,77 % – химический фактор, 1,56 % – напряженность трудового процесса, 1,27 % – локальные вибрации, 1,26 % – параметры микроклимата. Обратим внимание на то, что по данным Социального фонда России (СФР) число несчастных случаев на производстве и число впервые установленных профессиональных заболеваний в 2022 г. соответственно составили 32 288 и 4 076. К сожалению, несчастные случаи имели место во всех субъектах Российской Федерации.

В ОКВЭД страны в 2022 г. в результате несчастных случаев на производстве погибли 1626 человек, среди них 158 (9,7 %) в сельском, охотничьем и лесном хозяйстве, рыболовстве и рыбозаведении. При этом в 41 субъекте Российской Федерации имел место рост числа погибших в результате несчастных случаев на производстве по сравнению с 2021 г.

Отметим, что на общую долю несчастных случаев на производстве на отрасль сельского, охотничьего и лесного хозяйства, рыболовства и рыбозаведения в 2022 г. пришлось 5,9 %, а с тяжелыми последствиями в целом 7,5 %.

По данным Росстата, число несчастных случаев с тяжелыми последствиями сократилось на 13,8 % в 2023 г. по сравнению с 2022 г., а с летальным исходом – на 19,6 %. Согласно официальным источникам, более 60 % травм связано с организационными причинами, включая человеческий фактор (что на практике далеко от реальности, поскольку не уделено внимание технологическим причинам и конструктивным недостаткам техники в области безопасности). Сложившееся обстоятельство приводит к социальным (которые до настоящего времени не учитываются в полной мере, особенно при летальном травмировании), материальным и моральным (не учитывается совсем) последствиям. Расходы только СФР на обеспечение выплат по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве в 2022 г. составили 80,1 млрд руб. Такие расходы не являются полноценными по указанным выше причинам, а также потому, что они не учитывают ряд обстоятельств, имеющих место в мелкоотварных производственных структурах (мелкие крестьянские и фермерские хозяйства, подсобные хозяйства и др.).

Изложенные ситуации в отношении сельского, охотничьего и лесного хозяйства, рыболовства и рыбозаведения характеризуются тем, что в 2022 г. транспортные происшествия на наземном транспорте составляли 17,7 %, обрушения, обвалы, падения предметов, материалов, земли и др. – 13,8 %; воздействие вращающихся, движущихся, разлетающихся деталей машин, предметов и др. – 11,5 %; падения с высоты – 10 %, утопления и погружения в воду – 7 %; повреждения от контактов с растениями, животными, пчелами, птицами, насекомыми и пресмыкающимися – 3,1 %. Перечисленные источники не являются полным перечнем. Практика производственных исследований показывает, что истинным источником травмирования и заболеваемости является наличие технологических и технических отказов





(около 22 %); конструктивных недостатков по параметрам безопасности (требования ССБТ) сельскохозяйственной техники и оборудования (около 25 %) и технологий (около 12 %). Факт отметки в актах формы Н-1 о проведении расследования несчастных случаев по указанным обстоятельствам – редкость, которая должна выделяться особо в целях выявления истинных источников причин травматизма и заболеваемости (в результате, к примеру, отравления агрохимикатами при обработке семян растений на открытых площадях или в теплицах).

Создание благоприятных условий труда – важнейшая задача работодателей. По данным Росстата, фактические расходы на компенсации и средства индивидуальной защиты рабочим занятым на работах с опасными и (или) вредными условиями труда на крупных и средних предприятиях ОКВЭД (без объектов малого предпринимательства), в 2022 г. в целом по стране составили 315,9 млрд руб., в том числе на СИЗ – 151,63 млрд руб., оплату труда в повышенном размере – 77,16 млрд руб., оплату ежегодных дополнительных отпусков – 55,23 млрд руб., проведение медосмотров – 20,88 млрд руб., расходы на молоко и другие пищевые продукты – 7,39 млрд руб., лечебно-профилактическое питание – 7,12 млрд руб. В 2023 г. на охрану труда было выделено 20,9 млрд руб.; на 2024–2026 гг. запланировано 28,7 млрд руб., 33,7 млрд руб. и 32,2 млрд руб. соответственно. Указанные расходы должны обеспечить снижение травматизма и профессиональных заболеваний в сельскохозяйственном производстве.

Важнейшим направлением динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК и, в частности, растениеводстве является теоретическое обоснование путей решения динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в рамках трудоохранной научно-педагогической школы кафедры безопасности технологических процессов и производства Санкт-Петербургского ГАУ [21–24], где проблемам безопасности и профилактики посредством проведения инженерно-технических мероприятий уделяется большое внимание.

Что касается теоретических проблем безопасности в растениеводстве, отметим многопрофильность подотрасли и разнообразие видов работ в соответствии с требованиями технологий, а также методов и средств их выполнения в отношении производимых культур (зерновых, зернобобовых, плодоягодных, картофеля, посевов кормовых трав, бахчевых), ухода за посевами и посадками, уборки, транспортировки, складирования урожая и др. Для теоретического обоснования проблем безопасности принята условная градация работ в растениеводстве, которая обеспечивает осуществление теоретического анализа. На этой основе теоретический анализ осуществлялся по следующим градациям: технология подготовки почвы под посевы и посадки; технология посева, посадки и обеспечения всходов; технология ухода за посевами и посадками (междурядная обработка, окучивание, подкормка, опыление, опрыскивание и др.); технология уборки урожая и транспортирование в места подработки, переработки, хранения и реализации. Представляется, что эти четыре градации дают возможность рассмотрения основных источников опасностей и раскрытия потенциальных возможностей их блокировки, т.е. обеспечения путей профилактики травматизма инновационными авторскими решениями в дополнение к существующим, которые в неполной мере обеспечивают безопасность (см. рисунок).



Укрупненная градация технологий в растениеводстве

The enlarged gradation of technologies in crop production

Анализ ситуации с обеспечением безопасности в растениеводстве показывает, что все виды работ содержат источники опасностей и вредностей с неопределенностью их реализации на любом этапе. С целью углубленной оценки ситуации детально остановимся на теоретическом анализе содержимого каждой из приведенной на рисунке градации.

Технология подготовки почвы под посевы и посадки (Тпп) предполагает вывоз на поля органических (То) или минеральных (Тм) удобрений, вспашку (Тв), боронование (Тб) и далее в зависимости от выращиваемых культур: нарезка борозд (Тн) или ямок (Тя) – под плодовые культуры, далее посадка (Тп) или сев (Тс) и другие технологии (Тдр). При этом в каждом из видов работ имеются свои особенности и специфика в части обеспечения безопасности. Приведенные технологии представим в виде функциональной зависимости:

$$Тпп = f_1(То, Тм, Тв, Тб, Тн, Тя, Тдр). \quad (1)$$

Анализ составляющих этой зависимости показывает, что каждая из них выполняется по своим технологическим картам, где прописаны сроки (Ср), объемы (Ор), время (Вр), способы погрузки-разгрузки (Спр), транспортирования (Ттр), разравнивания и разбрасывания по поверхности поля (Спр).

$$То и Тм = f_2(Ср, Ор, Вр, Спр, Спр). \quad (2)$$

Технология обработки почвы (Топ) предполагает вспашку (В), боронование (Б), нарезку борозд или ям (Нбя) и другие технологии (Др), представленные в виде функциональной зависимости:

$$Топ = f_3(В, Б, Нбя, Др). \quad (3)$$

Анализ зависимостей (2) и (3) и их содержательной части по параметрам безопасности и безвредности подтверждает присутствие в них технологических операций с потенциальными опасностями и (или) вредностями (Пов) разного характера. Среди них шум (Ш) и вибрации (Ви) при механизированных операциях машин и механизмов, отклонения от нормы микроклиматических параметров на рабочем месте (М) (температура, влажность, подвижность воздуха), технологические и технические отказы (Отт) агрегатов и оператора (Оо), другие непредвиденные обстоятельства (Дн). Таким образом, получаем функциональную зависимость вида:

$$Пов = f_4(Ш, Ви, М, Отт, Оо, Дн). \quad (4)$$

Последняя зависимость в части травмоопасности нуждается в особом анализе и внимании, поскольку источники опасностей находятся в потенциальной фазе, которая под влиянием окружающей обстановки или непредвиденных действий по управлению агрегатом в целом или его элементами способствует реализации потенциальных опасностей в виде травмы или отравления операторов. Наличие потенциальных опасностей в технологиях связывают с риском поведения, управления или влияния окружающей среды (обстановки), способствующих переходу потенциальных опасностей в травмы. Задача разработчиков технологий на основе анализа макетных видов производств заключается в предвидении травмоопасных ситуаций и поиске предполагаемых решений, не позволяющих перейти в активную фазу, т.е. в травмы. В сельскохозяйственном производстве, к примеру, обсуждаемых аспектов (Аб), связанных с безопасностью, более чем достаточно. Среди них: запуски двигателей агрегатов при включенной в трансмиссии передаче (Зд), опрокидывание агрегатов (Оа), столкновения автомобилей и агрегатов (Са), неуправляемые падения кузовов самосвалов и прицепов (Нп), травмы при сцепке-расцепке тягачей, тракторов с прицепами или прицепными и навесными механизмами (Тср), травмы от взаимодействия с карданными валами (Ткв) и другие (Др) ситуации. Изложенное представим в виде функциональной зависимости:

$$Аб = f_5(Зд, Оа, Са, Нп, Тср, Ткв, Др). \quad (5)$$

Данная функциональная зависимость имеет отношение ко второй и третьей градациям, приведенным на рисунке выше.



Касаясь технологии посева и посадки, включая обеспечение всходов (вторая градация на рисунке), отметим, что по аналогии приведенного логического анализа им присущи свои особенности в части генерации источников травматизма (Ит). Исследование показывает, что в рассматриваемой градации источники (кроме приведенных в первой градации) чаще всего связаны с технологическими (Те), техническими (Тт) или психофизиологическими (Пф) отказами операторов. Некоторое влияние оказывает окружающая среда (Ос) и другие неопределенные ситуации (Др). Изложенное представим в виде функциональной зависимости:

$$Ит = f_g(Те, Тт, Тф, Ос, Др). \quad (6)$$

Технологические отказы (Те) связаны с забиванием влажной землей сошников сеялок, непрохождением семян в семяпроводах, опорожнением семенных емкостей и другими обстоятельствами, касающимися качества посева (глубина заделки, неравномерность высева и др.). Вышеперечисленное также относится к посадке картофеля, рассады, капусты и др. Психофизиологические отказы многогранны и проявляются в виде ослабления физиологических потребностей в общении, пище, угнетенного состояния оператора в результате стресса производственного, коммунального или личного характера. Все перечисленные факторы сказываются на качестве управления механизмом и проявляются в виде рассеянности, невнимательности, граничащих с безразличием к качеству и результатам работы. Такое состояние перед работой сопровождается травматизмом. Работы по высадке плодовых деревьев также имеют свои особенности, относящиеся к качеству почвы, ее составу, глубине заделки корневой системы и ее расположения, уплотнению почвы и поливу, а также ко времени высадки (весенние или осенние периоды).

Среди работ, относящихся к третьей градации, можно выделить следующие: уход за посевами, посадками, работы по определенным видам выращиваемых культур, требующих культивации, междурядной обработки, окучевания, прополки, подкормки, полива, обработки агрохимикатами от вредителей, опыливания и др. Основными источниками опасности в этом направлении работ являются риски перехода технологических и технических отказов в отказы операторов, а также возможности отравления операторов ядохимикатами при их приготовлении, опрыскивании и опыливании ими в полевых условиях с учетом факторов окружающей среды. Несмотря на множество факторов влияния таких ситуаций на опасность и вредность, меры инженерно-технического предотвращения слабо представлены (СИЗ с этими обстоятельствами не всегда справляются). Таким образом, присутствует необходимость инновационных решений в области профилактики возникновения опасностей.

В части работ четвертой градации отметим, что технологии уборки урожая диктуются видом убираемых культур. Как известно, зерновые, как и кормовые культуры, практически в 100 % случаев убираются комбайнами; это относится и к уборке лубяных культур, частично картофеля, свеклы и бахчевых (уборка отличается большой трудоемкостью и низким уровнем механизации процессов). Помимо вышеперечисленных генераторов добавляются процессы, связанные с температурой окружающей среды (дожди, ветры, ранние заморозки и др.), отсутствие требуемого количества транспорта, кадрового обеспечения в период уборки и перевозки урожая к месту подработки, переработки, складирования, хранения и реализации. В таком случае вероятность риска повышается ориентировочно на 12–15 %.

Изложенные обстоятельства учитывались автором при обосновании разработки инновационных методов и средств инженерно-технического обеспечения безопасности. Характерной чертой данных разработок является 100 % блокировка потенциальной опасности.

В качестве примера остановимся на паре таких инженерно-технических решений для каждой из четырех градаций технологических опасностей в растениеводстве.

Так, применительно к технологиям первой градации (технологии подготовки почвы под посевы и посадки) предложено предохранительное устройство для кузовов самосвалов, перевозящих органику на поля [9]. Устройство предотвращает неуправляемое падение кузова самосвала и прицепа на операторов (за последние 25 лет в АПК погибло 54 оператора).



Для устранения вероятности травмирования карданным валом агрегата по разбрасыванию органических и минеральных удобрений на полях предложено предохранительное устройство карданного вала [8], исключающее возможность травмирования людей при снятой защите карданного вала.

Технологии посева и посадки (вторая градация на рисунке) связаны с протравливанием посевного и посадочного материала, что также приводит к отравлению оператора. С целью исключения таких ситуаций предложено устройство для протравливания корнеклубнеплодов [19], исключающее вероятность отравления работников при протравливании семян и опыливание растений. Для защиты операторов разработан специальный защитный шлем [5].

В целях блокировки потенциальных опасностей (третья градация на рисунке) разработано устройство для измерения обзорности оператора транспортного средства [17] и сигнализатор углов наклона агрегата при работе на склоновых участках полей [12]. Предложенные решения исключают вероятность возникновения травм.

По сути, этим же целям способствуют инновационные авторские решения по четвертой градации (уборка урожая, транспортирование, складирование, хранение, реализация). На этом этапе возникают опасности при выполнении полевых уборочных работ, при транспортировании урожая и его сортировке, подработке, переработке и хранении. Так, для исключения опасностей, связанных с запуском двигателей и агрегатов при включенной передаче в трансмиссии, предложено блокирующее устройство запуска двигателя [1]. Устройство исключает вероятность наезда на операторов при спонтанном движении агрегата в любых направлениях. Аварии, связанные с опрокидыванием транспортных средств при перевозке, устраняются предложенным устройством [18].

Помимо вышеперечисленных устройств и средств, автором (совместно и индивидуально) разработаны десятки других инновационных решений для предотвращения возникновения опасностей и вредностей в растениеводстве и других структурах сельскохозяйственного производства [13]. Их широкое применение способствует существенному снижению и устранению производственных травм и профессиональных заболеваний.

Заключение. В последнее десятилетие благодаря государственной поддержке сельскохозяйственного производства достигнуты высокие результаты в области продовольственного обеспечения населения. Наличие в отрасли производственного травматизма и профессиональных заболеваний несовместимо с конституционными положениями и нормативно-правовой базой страны в части приоритета жизни и здоровья работников.

Ведущими подотраслями в части количества травм и заболеваний являются растениеводство и животноводство, где ежегодно происходит около 70 % производственных травм с летальным исходом. Теоретический анализ технологий в растениеводстве показывает, что подотрасль несет в себе множество потенциальных опасностей в виде травм и (или) вредностей, приводящих к отравлениям или отложенным последствиям в виде профессиональных заболеваний.

Существующие методы и средства профилактики травматизма и заболеваемости не в полной мере обеспечивают профилактику травм и заболеваний и нуждаются в совершенствовании. Ориентиром высокоэффективных путей профилактики является динамичное снижение и ликвидация производственных травм и заболеваний в отрасли инновационными решениями трудовой охраны научно-педагогической школы Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блокирующее устройство запуска двигателя: Патент на полезную модель № 2236611 / Р. В. Шкрабак, В. В. Шкрабак, С. А. Башкиров [и др.]; заявл. 19.09.2022. опубл. 20.09.2024.
2. ГОСТ 12.0.001-89. Система стандартов безопасности труда. Основные положения. ИПК. М.: Издательство стандартов, 2022.



3. Государственная программа развития сельского хозяйства регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: утв. Пост. Правительства Росс. Фед. от 14.07.2013 года № 717 // СПС Гарант.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (с изменениями на 25.02.2022) // СПС Гарант.
5. Защитный шлем: Патент на полезную модель №145879 / Р. В. Шкрабак, В. П. Соловьева, В. В. Шкрабак, В. А. Сердитов [и др.]; заявл. 16.01.2014. опубл. 27.09.2014.
6. Конституция Российской Федерации (с изменениями на 04.07.2020). М.: Маркетинг, 2021. 39 с.
7. Об утверждении федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы: утв. Пост. Правительства Росс. Фед. от 25.08.2011; № 996 // СПС Гарант.
8. Предохранительное устройство карданного вала: Патент № 2247894 / Т. И. Белова, Р. В. Степко, В. С. Степко, А. С. Белов, Р. В. Шкрабак [и др.]; заявл. 27.08.2003. опубл. 10.03.2003.
9. Предохранительное устройство кузова самосвала транспортного средства: Патент № 2289517 / М. С. Овчаренко, А. А. Овчаренко, И. В. Полукаров, Р. В. Шкрабак [и др.]; № 2005116461/11; заявл. 30.05.2005; опубл. 20.12.2006.
10. Результаты мониторинга условий охраны труда в Российской Федерации в 2022 году. М., 2023. 63 с.
11. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. сб. М.: Росстат, 2023. 103 с.
12. Сигнализатор углов наклона: Патент № 2175856 / В. Ю. Бузлуков, Р. В. Шкрабак, В. В. Шкрабак, А. Н. Лопатин; № 2000117104/28; заявл. 07.06.2000, опубл. 10.11.2001.
13. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 25.02.2022) // СПС Гарант.
14. Уголовный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 25.03.2022) // СПС Гарант.
15. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 О стратегии национальной безопасности Российской Федерации // СПС Гарант.
16. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года // СПС Гарант.
17. Устройство для измерения обзорности оператора транспортного средства: Патент № 21239261 / М. М. Юрков, А. М. Юрков, В. В. Шкрабак, Р. В. Шкрабак; № 96101560/28, заявл. 21.01.1996, опубл. 20.04.1997.
18. Устройство для предотвращения опрокидывания транспортного средства: Патент № 2205112 / В. Ю. Бузлуков, Р. В. Шкрабак, В. В. Скоробогатов. А. С. Шкрабак [и др.]; № 2001118102/28, заявл. 29.06.2002. опубл. 27.05.2003.
19. Устройство для протравливания корнеклубнеплодов: Патент № 2530991 / Р. В. Шкрабак, А. В. Мартынов, Г. А. Логинов, П. В. Дымко; № 2013114872/13; заявл. 02.04.2013; опубл. 30.10.2014.
20. Федеральная целевая программа Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года // СПС Гарант.
21. Шкрабак В. В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. Монография. СПбГАУ, СПб., 2007. 580 с.
22. Шкрабак В. С. Библиографический указатель трудов / С.-Петерб. гос. Аграр. Ун-т. Библиотека. Сост.: Н. В. Кубрицкая, Н. С. Розанова. 4-е изд, перераб. и доп. СПб., 2022. 316 с.
23. Шкрабак Р. В. Нормативно-правовое, кадровое и инженерно-техническое обеспечение безопасности и безвредности работ в АПК // Известия международной академии аграрного образования. 2016. № 30. С. 84–87.
24. Шкрабак Р. В. Структура и содержание организационно-технических аспектов трудовых мероприятий // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2012. № 6. С. 64–67.

REFERENCES

1. Blocking device for starting the engine: Patent No. 2236611 / R. V. Shkrabak, V. V. Shkrabak, S. A. Bashkirov et al.; appl. 09/19/2022, publ. 09/20/2024. (In Russ.).
2. GOST 12.0.001-89. System of occupational safety standards. The main provisions of the IPK. Publishing House of Standards, Moscow, 2022. (In Russ.).
3. State program for the development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets for 2013–2020: approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 717 dated 07/14/2013. SPS Garant. (In Russ.).
4. Civil Code of the Russian Federation 2022 (as amended on 02/25/2022). (In Russ.).



5. Protective helmet: Patent No. 145879 / R. V. Shkrabak, V. P. Solovyova, V. V. Shkrabak, V. A. Serditov et al.; appl. 01/16/2014, publ. 09/27/2014. (In Russ.).
6. Constitution of the Russian Federation (as amended on 07/04/2020). Moscow, 2021. 39 p. (In Russ.).
7. On Approval of the federal scientific and technical program for the development of agriculture for 2017-2025: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 996 dated 08/25/2011. (In Russ.).
8. Safety device of the driveshaft: Patent No. 2247894 / T. I. Belova, R. V. Stepko, V. S. Stepko, A. S. Belov, R. V. Shkrabak et al.; No. 2003126252/11; appl. 08/27/2003, publ. 03/10/2003. (In Russ.).
9. The safety device of the dump truck body of the vehicle: Patent No. 2289517 / M. S. Ovcharenko, A. A. Ovcharenko, I. V. Polukarov, R. V. Shkrabak et al.; No. 2005116461/11; appl. 05/30/2005, publ. 12/20/2006. (In Russ.).
10. Results of monitoring of labor protection conditions in the Russian Federation in 2022. Moscow, 2023. 63 p. (In Russ.).
11. Agriculture in Russia. 2023: Statistical handbook. Moscow, 2023. 103 p. (In Russ.).
12. Tilt angle indicator: Patent No. 2175856 / V. Y. Buzlukov, R. V. Shkrabak, V. V. Shkrabak, A. N. Lopatin; No. 2000117104/28; appl. 06/07/2000, publ. 11/10/2001. (In Russ.).
13. Labor Code of the Russian Federation (as amended on 02/25/2022). SPS Garant. (In Russ.).
14. Criminal Code of the Russian Federation (as amended on 03/25/2022). SPS Garant. (In Russ.).
15. Decree of the President of the Russian Federation No. 400 dated 02/02/2021 On the national security strategy of the Russian Federation. SPS Garant. (In Russ.).
16. Decree of the President of the Russian Federation No. 204 dated 05/07/2018 On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024. SPS Garant. (In Russ.).
17. A device for measuring the visibility of a vehicle operator: Patent No. 21239261 / M. M. Yurkov, A. M. Yurkov, V. V. Shkrabak, R. V. Shkrabak; No. 96101560/28; appl. 01/21/1996, publ. 04/20/1997. (In Russ.).
18. Device for preventing vehicle rollover: Patent No. 2205112 / V. Y. Buzlukov, R. V. Shkrabak, V. V. Skorobogatov, A. S. Shkrabak et al.; No. 2001118102/28; appl. 06/29/2002, publ. 05/27/2003 (In Russ.).
19. A device for etching root crops: Patent No. 2530991 / R. V. Shkrabak, A. V. Martynov, G. A. Loginov, P. V. Dymko; No. 2013114872/13; appl. 04/02/2013; publ. 10/30/2014. (In Russ.).
20. Federal target program Sustainable development of rural territories for 2014-2017 and for the period until 2020. SPb Garant. (In Russ.).
21. Shkrabak V. V. Strategy and tactics of dynamic reduction and elimination of industrial injuries in agriculture. Theory and practice. Saint Petersburg, 2007. 580 p. (In Russ.).
22. Shkrabak V. S. Bibliographic index of works. St. Petersburg, 2022. 316 p. (In Russ.).
23. Shkrabak R. V. Regulatory, personnel and engineering support for the safety and harmlessness of work in the agro-industrial complex. *Izvestiâ MAAO*. 2016;(30):8487.
24. Shkrabak R. V. Structure and content of organizational and technical aspects of labor protection measures. *The Bulletin of Saratov State Agrarian University in Honor of N. I. Vavilov*. 2012(6):6467. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 02.03.2024; одобрена после рецензирования 07.05.2024; принята к публикации 15.05.2024.

The article was submitted 02.03.2024; approved after reviewing 07.05.2024; accepted for publication 15.05.2024.

