

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

4.3.1. Технологии, машины и оборудование
для агропромышленного комплекса

Научная статья
УДК 331.46
doi: 10.28983/asj.y2024i12pp206-212

Стационарные объекты АПК: потребность в них и необходимость совершенствований безопасности труда

Владимир Степанович Шкрабак

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург; г. Пушкин, Россия
e-mail: v.shkrabak@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы потребности в стационарных объектах АПК и безопасности труда при их строительстве и ремонте. Обращается внимание на интенсификацию развития сельскохозяйственного производства и необходимость разработки, строительства и ремонта стационарных объектов АПК для первичной переработки, хранения и реализации урожая. Отмечается помощь государства в достижении существенных результатов в развитии АПК как в текущее время, так и в перспективе, что позволило достичь продовольственной безопасности практически по всей номенклатуре продуктов питания. По рассматриваемым объектам приводятся конкретные цифры. Анализируются особенности проблемы и ее специфика применительно к отрасли. Отмечается наличие травматизма в названных объектах, приводятся конкретные сведения по уровню, источникам и причинам. Обоснована необходимость развития теоретических положений для профилактики травматизма. Приводится обзор авторских инновационных решений по теоретической и практической части, включая ряд патентных решений. Утверждается необходимость внедрения результатов научно-исследовательских работ в производство, что будет способствовать динамичному снижению и ликвидации производственного травматизма в рассматриваемой ситуации.

Ключевые слова: стационарные производственные объекты; структуры АПК; необходимость строительства и ремонтов; обеспечение безопасности труда; пути достижения безопасности

Для цитирования: Шкрабак В. С. Стационарные объекты АПК: потребность в них и необходимость совершенствований безопасности труда // Аграрный научный журнал. 2024. № 12. С. 206–212. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i12pp206-212>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

**Stationary agricultural facilities: the need for them
and the need to improve labor safety**

Vladimir S. Shkrabak

St. Petersburg State Agrarian University; St. Petersburg; Pushkin, Russia
e-mail: v.shkrabak@mail.ru

Abstract. The paper discusses the issues of the need for stationary objects of the agro-industrial complex and labor safety during their construction and repair. Attention is drawn to the intensification of the development of agricultural production and the need for the development, construction and repair of stationary agricultural facilities for primary processing, storage and sale of harvest. The state's assistance in achieving significant results in the development of agriculture in the current time and in the future is noted, which made it possible to achieve food security in almost all food nomenclature. Specific figures are provided for the objects under consideration. Attention is drawn to the peculiarities of the problem and its specifics in relation to the industry. The presence of injuries in the named objects is noted, specific information is provided on the level, sources and causes of it. The necessity of developing theoretical provisions for injury prevention is substantiated. The scope of the author's innovative solutions on the theoretical and practical part are presented, including a number of patent solutions.



It is argued that the results of research and development should be introduced into production, which will contribute to the dynamic reduction and elimination of occupational injuries in the situation under consideration.

Keywords: stationary production facilities; agro-industrial complex structures; need for construction and repairs; ensuring occupational safety; ways to achieve safety

For citation: Shkrabak V.S. Stationary agricultural facilities: the need for them and the need to improve labor safety. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(12):206–212. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i12pp206-212>.

Введение. В соответствии с указами Президента Российской Федерации [10, 11] и утвержденной федеральной программой [3] сельское хозяйство превратилось в динамично развивающуюся отрасль общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД). Это подтверждается итогами работы в последние четыре года. Положительные тенденции достигнуты благодаря поддержке государства [4] на основе вышеуказанных документов и постановления Совета Федерации [5]. Итоговые результаты деятельности отрасли приведены в работе [8]. Эти результаты показывают, что отрасль в состоянии и дальше наращивать производство продовольствия для населения и сырья для промышленности. Результаты свидетельствуют, что потенциал возможностей далеко не исчерпан и дальше будет реализовываться по пути совершенствования аграрной науки, ее генетико-биологических возможностей и свойств с использованием и развитием процессов электромеханизации, автоматизации, цифровизации и других направлений науки и техники. В этом направлении деятельности важно кадровое и нормативно-правовое обеспечение на всех уровнях жизнедеятельности в части сохранения жизни, здоровья и трудоспособности работников отрасли.

Достигнутые результаты практически по всем направлениям подтверждают рациональность планирования комплекса мероприятий, включая семенной и племенной фонды, развивающийся технологический приоритет, совершенствование сельскохозяйственной техники в соответствии с агробиологическими, санитарно-гигиеническими требованиями, а также требованиями системы стандартов безопасности труда [2]. Сложившаяся система совершенствуется, хотя и с низкой динамикой. Дальнейшему наращиванию продовольствия будет способствовать поддержка агропромышленного сектора экономики. На поддержку 4 отраслевых госпрограмм планируется направить 558,6 млрд руб. (2024 г.), 403,9 млрд руб. (2025 г.), 383,8 млрд руб. (2026 г.). Эти субсидии планируется направить на увеличение производства молока, развитие племенного животноводства, многолетние насаждения, малые формы хозяйствования. Наряду с разведением молочных пород скота, необходимо уделить внимание селекции мясных пород КРС, наращивать динамику в птицеводстве и свиноводстве, несмотря на то, что к настоящему времени все направления деятельности в сельском хозяйстве достигли уровня сохранения продуктивной безопасности в части обеспечения продовольствием. Приведенные сведения выделяют проблемы селекционной работы и необходимость решения вопросов, связанных с износом сельскохозяйственной техники, а также развития цифровизации в аграрном секторе. Напомним, что за 10 месяцев 2023 г. было произведено 7,8 тыс. тракторов для сельского хозяйства, что ниже 2022 г. на 9,8 %. За этот же период поставки борон, плугов и косилок российского производства снизились на 16,0–22,0 %.

Важной составляющей производства, сохранения урожая, первичной переработки продукции и ее реализации, эксплуатации, ремонта и содержания техники и ряда других мероприятий являются стационарные объекты предприятий АПК. Им отводится важная роль в жизнедеятельности предприятий и сельского образа жизни. Условно их можно разделить на производственные, коммунальные и социальные. Каждые из них имеют свое предназначение и выполняют важнейшую роль в конкретных условиях соответствующих предприятий. К производственным относят объекты, которые обеспечивают возможность выполнения различных видов работ для продовольственного обеспечения: фермы и комплексы КРС, птицефабрики, пункты первичной подработки, сортировки предпродажной подготовки, хранения и реализации продукции, ремонтные мастерские, гаражи, объекты



систем жизнедеятельности (водо-, тепло-, газо-, энергообеспечения, АЗС, станции технического обслуживания, административные объекты, канализационные сооружения и др.). К коммунальным относят жилые объекты и обслуживающие их структуры: бани, парикмахерские, бытовые комбинаты и др. Группа социальных объектов включает в себя здания образовательных, лечебных, детских, спортивных, торговых, развлекательных и других учреждений.

Отметим, что стационарные функционирующие объекты строятся в соответствии с действующей строительной документацией и кадровым составом, обученным строительным специальностям. Каждый объект при строительстве подвергается промежуточным проверкам на предмет соответствия проекту производства работ. Строительство и ремонт стационарных высокогабаритных объектов относятся к разряду технологически сложных и опасных (работы на высоте и др.) работ.

Целью исследований является анализ проблемы по данным практических обследований объектов и теоретико-практическое обоснование безопасности при строительстве и ремонте стационарных объектов АПК.

Материалы и методы. В качестве материалов использовались данные авторского анализа технологий строительства и ремонта стационарных объектов АПК: тепличных, животноводческих, птицеводческих и складских помещений сельскохозяйственных предприятий. В качестве методов исследований использовались результаты авторских исследований условий и безопасности труда при строительстве и ремонте стационарных объектов сельскохозяйственного производства вышеназванных подотраслей производственного назначения и разработка инновационных методов и средств профилактики травматизма на основе положений математической логики, статистики и теории вероятностей.

Результаты исследований. Динамика развития сельскохозяйственного производства позволила достичь показателей, гарантирующих продовольственную безопасность. Однако достигнуты и реализованы далеко не все возможности дальнейшего наращивания. В этом направлении МСХ РФ определило ряд мер для повышения плодородия, развития элитного семеноводства, молочной отрасли, мясного скотоводства, овцеводства, козоводства, разведения племенных пород животных, наращивания производства плодово-ягодных культур, льна, совершенствования переработки продукции сельского хозяйства. В 2022 г. введены в действие производственные мощности следующих направлений: животноводство – 133,1 тыс. мест для КРС, 2118,8 тыс. мест для свиней, 26,6 тыс. мест для овец; птицеводство – 685,2 тыс. для кур-несушек, 11,8 млн для кур мясных пород; элеваторы – 311,9 тыс. т единовременного хранения; мельничные предприятия – 0,1 тыс. т зерна/сут.; комбикормовые предприятия – 2,2 тыс. т комбикормов/сут.; склады для минеральных удобрений, ядохимикатов микробиологических средств – 66,8 тыс. т единовременного хранения; хранилища для овощей и фруктов, картофеля – 338 тыс. т единовременного хранения. Сюда же можно добавить объекты по производству сахара-песка (550 т переработки свеклы/сут.); мяса (111,3 т/смена); сыра твердых сортов (4,4 т/смена). Емкость хранилищ для зерна (12408 тыс. т единовременного хранения). Количество хранилищ для картофеля и плодово-овощной продукции для оптовой торговли – 280 шт. (417686 т), для розничной – 300 шт. (108525 т.).

Стационарные сооружения построены и поэтапно ремонтируются в соответствии с установленными требованиями и нормативами. Указанные работы, как свидетельствует практика строительства и ремонта, сопровождаются производственным травматизмом практически во всех субъектах страны. Об этом свидетельствуют результаты мониторинга условий и охраны труда в стране [7].

На начало 2023 г. количество страховых несчастных случаев составляло 32288. Общая численность производственных несчастных случаев с тяжелыми последствиями за тот же период составила 5749, а число погибших на производстве – 1626 человек. На строительных производствах за указанный период произошло 2761 несчастных случаев, в т.ч. 1013 с тяжелыми последствиями и 372 с летальными исходами. Среди типичных причин несчастных случаев являлись несоответствующая нормативным требованиям организация работ (31,5 %), нарушение трудовой дисциплины (9,1 %), нарушение правил дорожного движения



(8,4 %) и технологического процесса (7,9 %); имели место неиспользование СИЗ (6,0 %), а также недостатки в организации рабочих мест и подготовке работников по охране труда (2,1 %). Самые распространенные несчастные случаи с тяжелыми последствиями: падения с высоты (42,6 %) и падение предметов (15,6 %), воздействие движущихся механизмов и предметов (14,2 %), а также транспортные происшествия (11,0 %), поражения электрическим током (4,0 %) и воздействие огня (2,0 %).

Анализ приведенных данных подтверждает неблагоприятное положение в отношении производственного травматизма в строительной отрасли. Оно не в полной мере отвечает нормативно-правовой базе по охране труда в целом, включая Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте стационарных объектов [6]. Приведенные сведения свидетельствуют о том, что существенных изменений в динамике снижения производственного травматизма не наблюдается в области строительства, реконструкции и ремонта стационарных производственных объектов в целом, включая АПК. Десятилетний анализ проблемы подтверждает отсутствие высокоэффективных решений проблемы: имеет место несущественное уменьшение травматизма, т.е. изменение количественных показателей по годам, но не всегда в сторону уменьшения количества травм по отношению к предыдущему году. Такое положение побуждает к поиску и обоснованию инновационных методов и средств профилактики травматизма в рассматриваемой сфере. Изучение ситуации позволяет утверждать о необходимости внедрения теоретических положений профилактики производственного травматизма с учетом особенностей видов деятельности, практического использования производством инновационных решений по проблеме. Для успешной профилактики травм необходимо предпринять следующие шаги: обоснование и разработка инноваций для сельскохозяйственного производства, кадровое и технологическое обеспечение безопасности, повышение уровня механизации и автоматизации работ, обеспечение режимов труда и отдыха, укомплектованность СИЗ, усиление контроля за безопасностью работ при контакте работников с полуфабрикатами, отходами производств и др.

Приведенный теоретический анализ ситуации подтверждает изложенное. Работы с рассматриваемыми стационарными объектами осуществляются в человеко-машинных системах по формуле

$$CP-Ч-Op-T-M-C, \quad (1)$$

где CP – строительство (ремонт); Ч – человек; Op – отрасль производства; T – технологии; M – машины; C – среда.

Каждое из составляющих рассматриваемой системы обладает индивидуальными особенностями с учетом отрасли производства, технологии, используемых машин и оборудования в данной среде при определенном влиянии профессионального работника.

Анализ составляющих указанной системы показывает, что все они (кроме среды C) в определенной степени подчинены человеку и могут регулироваться в определенных пределах нормативно-правовой базы применительно к данному виду деятельности и профессионализма кадрового потенциала. Потребность в изложенном диктуется нижеследующими положениями.

Критический анализ ситуации подтверждает, что производственный травматизм Пт в строительстве и ремонте стационарных объектов АПК является функцией составляющих системы (1), строительства и ремонта CP. Таким образом, получим функциональную зависимость следующего вида

$$Пт = f_1 \sum_{i=1}^n CP \Rightarrow f_1(Ч-Op-T-M-C). \quad (2)$$

Составляющие последней зависимости (в скобках) в части последствий травмирования равнозначны для пострадавшего, однако каждое из них обладает своими индивидуальными особенностями в части обеспечения безопасности. Роль составляющей Ч в обеспечении личной безопасности и безопасности окружающих, а иногда и системы в целом, особая, поскольку эта составляющая определяется компетентностью К, профессионализмом П, психофизиологическими особенностями Пф, дисциплинированностью Д и ответ-



ственностью От, а также другими особенностями личности человека Др. С учетом изложенного:

$$Ч = f_2(К, П, Пф, Д, От, Др). \quad (3)$$

Составляющие зависимости (в скобках) являются результатом воспитания, образования, социальной зрелости и проявлением свойств в конкретных ситуациях при осуществлении строительства и ремонта стационарных объектов АПК.

В числе составляющих отрасли производства Оп (в данном случае АПК) отметим, что отличительными особенностями в части строительства и ремонта стационарных объектов являются виды деятельности подотраслей производства, приведенные в виде функциональной зависимости

$$Оп = f_3(Ж, П, Пл, Р, С, Пе, Х, Ре, СР, Др), \quad (4)$$

где Ж – животноводство; П – птицеводство; Пл – плодоовощеводство; Р – растениеводство; С – складское хозяйство; Пе – перерабатывающие производства; Х – хранение продукции; Ре – реализация продукции; СР – строительная и ремонтная деятельность, Др – другие виды деятельности.

В отношении технологий Т строительства и ремонта стационарных объектов АПК отметим, что они зависят от вида строительства: капитальное Ка, временное Вр, бетонное Бе или деревянное Де, высокогабаритное Вы или низкогабаритное Вн и другие виды Др. Применительно к параметру Т получаем функциональную зависимость

$$Т = f_4(Ка, Вр, Бе, Де, Вы, Вн, Др). \quad (5)$$

Среда С определяется перепадом температур Пт, микроклиматическими параметрами зоны Мз, определением места работы Ом, освещением Ос, погодными условиями Пу и другими обстоятельствами Др. Формализуем вышеперечисленное зависимостью вида

$$С = f_5(ПТ, Мз, Ом, Ос, Пу, Др). \quad (6)$$

Факторы параметра С определяются местом и временем выполнения строительных и ремонтных работ. В данном исследовании этот параметр не подвергается подробному анализу.

Параметр машина (механизм) М следует рассматривать более подробно ввиду его значимости в обеспечении современных возможностей профилактики травматизма работ в сельскохозяйственном строительстве и при ремонте стационарных объектов. Здесь важны две принципиальные составляющие этого параметра, а именно: реализованные в нем инновационные методы Мм и средства Мс, способные обеспечить нормируемые (безопасные, безвредные) условия труда. С помощью этих составляющих, а также с учетом других перспективных возможностей Др, получаем зависимость

$$М = f_6(Мм, Мс, Др). \quad (7)$$

Принимая во внимание важность этого параметра, рассмотрим вкратце несколько авторских инновационных разработок, способствующих решению проблемы травматизма.

В качестве примера приводится авторское инновационное решение [12]. Устройство содержит чувствительный элемент, взаимодействующий с управляющим элементом, и установленную в нижней части корпуса сигнализацию, включающую цепь управления. Источник напряжения электрически соединен с входом реверсивного пуска управления ходом с постоянно замкнутым контактом. Соединительная цепь устройства воздействует на сирену, информирующую об опасности. Чувствительным элементом является датчик, информирующий об излучении. В результате обеспечивается безопасность.

Широко известны трагические исходы в результате падения башенных грузоподъемных кранов («кранопад») из-за потери устойчивости, смещения центра тяжести в связи с превышением нормативов поднимаемых грузов, расчленивания вмерзших грузов или при поднятии заземленных другими грузами. Для исключения таких аварий предложено инновационное решение «Башенный грузоподъемный кран» [1]. Суть решения состоит в упрощении конструкции



и устройства противоопрокидывания и повышения безопасности работы на грузоподъемном кране за счет обеспечения устойчивости крана увеличением плеча противоопрокидывающего момента при автоматическом изменении расстояния от оси опоры крана до противовеса и восстановления центра тяжести внутри его опорного контура. Конструкция проста в исполнении, т.к. не требуется дополнительных установок противовесов на башенный грузоподъемный кран, увеличивающих его массу. Поворотная платформа удлиняется на величину максимального хода противовеса.

В целях исключения аварий с использованием гусеничных грузоподъемных машин при строительстве и ремонте стационарных объектов АПК разработано устройство [13]. Оно содержит датчик крана и источник звукового и светового сигналов, а также противоопрокидывающий механизм, отличительные особенности которого изложены в патенте.

Практическое изучение условий труда работников при ремонте стационарных высокогабаритных объектов АПК (животноводческие комплексы, птицефабрики, хранилища продукции, комбикормовые предприятия и др.) подтверждает необходимость оценки и регулирования качества воздуха в объемах кубатуры помещений. В этих целях обоснован и разработан способ автоматического послойного определения и регулирования состава воздуха в объемах высокогабаритных стационарных объектов АПК [9]. Способ отличается автоматическим определением состава воздуха в необходимых слоях кубатуры, сравнение его с предельно допустимыми концентрациями и использованием этих данных для обеспечения соответствия качества воздуха требуемым нормам.

Автоматическое определение и регулирование реализуется по сформированным программам постоянного и дискретного действия с использованием дронов.

Приведенные решения позволяют обеспечить требования Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте стационарных объектов АПК [6].

Инновационные авторские решения подтверждают возможность решения трудоохранных проблем в сельскохозяйственном строительстве и ремонте стационарных объектов АПК в направлении динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и обеспечения нормируемых условий труда. Основные положения этого направления приведены в работах научно-педагогической трудоохранной школы СПбГАУ [14–16]. Работа в этом направлении интенсивно продолжается коллективом СПбГАУ и других учреждений указанного направления.

Заключение. Динамичное развитие базовой структуры ОКВЭД в части продовольственного обеспечения предполагает широкое использование стационарных объектов в структурах АПК, их постоянное совершенствование и поддержание в необходимом состоянии посредством ремонта. В последние годы, благодаря поддержке государства, число таких объектов постоянно увеличивается. Совершенствуются работы по ремонту построенных в прошлые годы стационарных объектов, а также их реконструкции. Ведутся работы по линии обеспечения безопасности технологических процессов и производств в базовой отрасли АПК – его сельскохозяйственном производстве. В последние 4 года идет активная разработка нормативно-правового обеспечения безопасности труда. Однако исследования подтверждают неполное соответствие условий безопасности труда, о чем свидетельствуют сведения о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях, уровень которых обеспечивает отрасли 3–4-е место среди худших в последние 50 лет. Научно-исследовательские разработки подтверждают необходимость инновационных решений по проблемам обеспечения производственной безопасности теоретического и инженерно-технического характера, учитывая принципиальную возможность решения рассматриваемой проблемы. Приведенные примеры запатентованных инновационных авторских решений применительно к строительству и ремонту стационарных сельскохозяйственных объектов подтверждают целесообразность и возможность новых профилактических мероприятий в направлении динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башенный грузоподъемный кран: Патент РФ № 152997 / Р. В. Шкрабак [и др.]; заявл. 22.10.2014; опубл. 27.06.2015.
2. ГОСТ 12.0.001-89. Система стандартов безопасности труда. Основные положения. ИПК. М.: Изд-во стандартов, 2022.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2011 № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» // СПС Гарант.



4. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.2013 № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства, регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» // СПС Гарант.

5. Постановление Совета Федерации Федерального собрания РФ от 26.04.2023 № 204-СФ «О развитии промышленности и об обеспечении технологического суверенитета Российской Федерации». // СПС Гарант.

6. Приказ Минтрудсоцзащиты от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» // СПС Гарант.

7. Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2023 году. М., 2024. 308 с.

8. Российский статистический ежегодник. 2023: стат. сборник / Росстат. М., 2023. 701 с.

9. Способ автоматического послойного определения и регулирования состава воздуха в объемах высокогабаритных стационарных объектов АПК: Патент № 2807956 / Р. В. Шкрабак [и др.]; заявл. 22.03.2023; опубл. 21.11.2023.

10. 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.

11. Указ Президента Российской Федерации от 02.02.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // СПС Гарант.

12. Устройство для контроля появления в рабочей зоне крана человека: Патент № 2266859 / В. С. Шкрабак [и др.]; заявл. 12.04.2004; опубл. 27.12.2005.

13. Устройство для предотвращения опрокидывания гусеничных грузоподъемных машин: Патент РФ № 131689 / Г. Б. Чернецкий, В. С. Шкрабак, А. С. Кольцов; заявл. 15.03.2013; опубл. 27.08.2013.

14. Шкрабак В. В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. СПб., 2007. 580 с.

15. Шкрабак В. С. Библиографический указатель трудов / сост.: Н. В. Кубрицкая, Н. С. Розанова. 4-е изд, перераб. и доп. СПб., 2022. 316 с.

16. Шкрабак Р. В. Инженерно-техническое обеспечение безопасности труда: необходимость и пути совершенствования / Р. В. Шкрабак [и др.] // Аграрный научный журнал. 2024. № 7. С. 154–164.

REFERENCES

1. Tower lifting crane: Patent No. 152997 / R. V. Shkrabak, A. V. Spirina, V. V. Shkrabak et al.; appl. 10/22/2014; publ. 06/27/2015. (In Russ.).

2. GOST 12.0.001-89. System of occupational safety standards. The main provisions. ИПК. Publishing House of Standards, Moscow, 2022. (In Russ.).

3. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 996 dated 08/25/2011 “On Approval of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017–2025”. *SPS Garant*. (In Russ.).

4. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 717 dated 07/14/2013 “On the State Program for the development of agriculture, regulation of agricultural products, raw materials and food markets for 2013–2020”. *SPS Garant*. (In Russ.).

5. Resolution of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation No. 204-SF dated 04/26/2023 “On the Development of Industry and on Ensuring the Technological Sovereignty of the Russian Federation”. *SPS Garant*. (In Russ.).

6. Order of the Ministry of Labor and Social Protection No. 883n dated 12/11/2020 “On approval of the rules on labor protection during construction, reconstruction and repair”. *SPS Garant*. (In Russ.).

7. Results of monitoring of labor conditions and safety in the Russian Federation in 2023. Moscow, 2024. 308. (In Russ.).

8. Russian Statistical Yearbook. 2023: Stat. Sat./Rosstat. Moscow, 2023. 701 p. (In Russ.).

9. Method of automatic layer-by-layer determination and regulation of air composition in volumes of high-dimensional stationary agricultural facilities: Patent No. 2807956 / R. V. Shkrabak, V. Yu. Morozov, V. S. Shkrabak; appl. 03/22/2023; publ. 11/21/2023. (In Russ.).

10. 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.).

11. 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.).

12. Device for monitoring the appearance of a human in the working area of a crane: Patent No. 2266859 / V. S. Shkrabak, D. V. Shabrov, R. V. Shkrabak; appl. 12.04.2004; publ. 27.12.2005. (In Russ.).

13. Device for preventing tracked lifting machines rollover: Patent No. 131689 / G. B. Chernetsky, V. S. Shkrabak, A. S. Koltsov; appl. 03/15/2013; publ. 08/27/2013. (In Russ.).

14. Shkrabak V. V. Strategy and tactics of dynamic reduction and elimination of industrial injuries in agriculture. Theory and practice. St. Petersburg, 2007. 580 p. (In Russ.).

15. Shkrabak V. S. Bibliographic index of works. St. Petersburg, 2022. 316 p. (In Russ.).

16. Shkrabak R. V. Engineering and technical support of labor safety: the need and ways of improvement / R. V. Shkrabak, A. S. Frolov, E. V. Yakovleva, A. V. Gusev, V. S. Shkrabak. *Agrarian Scientific Journal*. 2024;(7):154–164.

*Статья поступила в редакцию 22.04.2024; одобрена после рецензирования 26.05.2024; принята к публикации 04.06.2024.
The article was submitted 22.04.2024; approved after reviewing 26.05.2024; accepted for publication 04.06.2024.*

