

Научная статья
УДК 331.45:633/635

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРУКТУРАХ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ

¹Евгений Николаевич Христофоров, ²Роман Владимирович Шкрабак,

²Владислав Евгеньевич Каюдин, ¹Наталья Евгениевна Сакович,

²Владимир Степанович Шкрабак, ³Наталья Афанасьевна Верезубова

¹ ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

² ФГБОУ ВО СПбГАУ, г.Санкт-Петербург-Пушкин, Россия

³ ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Аннотация. В статье обращается внимание на актуальность вопроса охраны труда в растениеводстве, рассматриваются инженерно-технические профилактические меры, создаваемые для минимизации рисков травматизма и профессиональных заболеваний. Растениеводство - важный сегмент агропромышленного комплекса, который требует особого внимания к условиям труда, в связи с увеличением масштабов производства и внедрения современных технологий, что приводит к увеличению количества рабочих рисков. В работе обозначены основные проблемы, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия: механизация процессов, приводящая к повышению травматизма и необходимость в соблюдении строгих стандартов безопасности при использовании пестицидов. Отмечается, что заболеваемость и несчастные случаи на производстве подрывают здоровье работников и приводят к экономическим потерям для предприятий. Основным составляющим аспектом безопасности труда является соблюдение норм и правил безопасности, которые касаются техники безопасности и личной защиты работников. Одно из важных мероприятий, предложенных в статье, - использование защитного оборудования, в которое входит специализированная одежда, перчатки, очки и респираторы, что особенно важно при работе с токсичными химическими веществами. В статье обращается внимание на то, что эффективная организация охраны труда требует комплексного подхода, включающего не только механические и технические системы, но и организационные меры, такие как обучение персонала, регулярные инструктажи и взаимодействие с профессиональными санитарными службами. Кроме этого, способом повышения безопасности является внедрение новых технологий: применение современных сажевых фильтров и других инженерных решений может значительно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и здоровье работников. В заключение статьи авторы утверждают, что оптимизация охраны труда в растениеводстве требует не только технических улучшений, но и формирования культуры безопасности на каждом уровне производства, что в конечном итоге обеспечит не только защиту здоровья работников, но и экономическую эффективность всего агросектора.

Ключевые слова: охрана труда, техника безопасности, растениеводство, профилактика производственного травматизма.

Для цитирования: Обеспечение охраны труда в структурах растениеводства инженерно-техническими профилактическими мероприятиями / Е.Н. Христофоров, Р.В. Шкрабак, В.Е. Каюдин, Н.Е. Сакович и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 4 (110). С. 73-78.

Original article

ENSURING LABOR SAFETY IN PLANT GROWING STRUCTURES BY ENGINEERING AND TECHNICAL PREVENTIVE MEASURES

¹Evgeny N. Khristoforov, ²Roman V. Shkrabak, ²Vladislav E. Kayudin, ¹Nataliya Ye. Sakovich,

²Vladimir S. Shkrabak, ³Natal'ya A. Verezubova

¹ Bryansk State Agrarian University, Bryansk region, Kokino, Russia

² St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg-Pushkin, Russia

³ MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

Abstract. The article draws attention to the relevance of the issue of labor safety in plant growing, and examines engineering and technical preventive measures created to minimize the risks of injury and occupational diseases. Plant growing is an important segment of the agro-industrial complex, which requires special attention to working conditions, due to the increase in the scale of production and the introduction of modern technologies, which leads to an increase in the number of work risks. The paper identifies the main problems faced by agricultural enterprises: the mechanization of processes leading to increased injuries and the need to comply with strict safety standards when using pesticides. It is noted that illness and accidents at work un-

determine the health of workers and lead to economic losses for enterprises. The main component aspect of labor safety is compliance with safety standards and rules that relate to safety engineering and personal protection of workers. One of the important measures proposed in the article is the use of protective equipment, which includes specialized clothing, gloves, glasses and respirators, which is especially important when working with toxic chemicals. The article draws attention to the fact that effective organization of labor protection requires an integrated approach that includes not only mechanical and technical systems, but also organizational measures such as staff training, regular briefings and interaction with professional sanitary services. In addition, the introduction of new technologies is a way to improve safety: the use of modern particulate filters and other engineering solutions can significantly reduce the negative impact on the environment and the health of workers. In conclusion, the authors argue that optimizing occupational safety in crop production requires not only technical improvements, but also the formation of a safety culture at each level of production, which ultimately ensures not only the protection of workers' health, but also the economic efficiency of the entire agricultural sector.

Keywords: labor safety, safety regulation, plant growing, prevention of occupational injuries.

For citation: Ensuring labor safety in plant growing structures by engineering and technical preventive measures/ Ye.N. Khristoforov, R.V. Shkrabak, V.Ye. Kayudin, N.Ye. Sakovich and others // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2025. №4 (110): 73-78.

Введение. Растениеводство в агропромышленном комплексе занимает очень важное место и непосредственно влияет на обеспечение продовольственной безопасности. По мере увеличения масштабов производства и появления новых технологий увеличивается риск появления на производстве несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Это говорит о необходимости системного подхода к охране труда.

Поскольку в современном растениеводстве активно используется механизация и автоматизация процессов, требуется внедрение инженерно-технических решений для снижения риска травматизма и появления производственных заболеваний. Эффективные профилактические мероприятия могут значительно снизить риски, связанные с работой на полях и в теплицах.

Соблюдение норм и правил охраны труда способствует не только сохранению здоровья работников, но и повышению производительности труда и улучшению качества продукции, а, соответственно к снижению затрат на лечение травм и заболеваний на производстве.

Цель работы - краткий анализ существующей системы охраны труда в структурах растениеводства и разработка на основе этого анализа системы инженерно-технических профилактических мероприятий, обеспечивающих снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы и объекты. В качестве первых использованы методы анализа нормативно-правовой базы в области охраны труда в растениеводстве и сравнительный анализ эффективности различных методов и средств охраны труда в растениеводстве. Объектами исследования являлись инженерно-технические средства и технологии, используемые в растениеводстве и условия труда работников растениеводческих структур.

Результаты исследований. Выявлены опасные и вредные производственные факторы в структурах растениеводства (загрязнение окружающей среды, отравление пестицидами); предложены и описаны мероприятия по обеспечению охраны труда в структурах растениеводства.

Охрана труда - комплексная и многогранная система, обладающая уникальными целями и задачами, а также методами их реализации. При организации производственного процесса главным принципом является обеспечение безопасных и здоровых условий труда на всех его этапах. Таким образом, главной целью управления охраной труда следует считать постоянное совершенствование процессов, направленных на обеспечение безопасности сотрудников, снижение уровня травматизма и предотвращение аварий. Это достигается путем решения множества задач, таких как создание безопасной рабочей среды, организация медицинского и санитарного обслуживания, а также внедрение профилактических мер, которые способствуют сохранению здоровья работников и улучшению их условий труда [1,2].

Охрана труда очень важна для работающих потому, что она имеет правовое, социальное и экономическое значение.

Социальная значимость охраны труда для человека заключается в нескольких ключевых аспектах: обеспечение безопасности и здоровья работников (снижая риск производственных травм и заболеваний); повышение производительности и качества работы, что, в свою очередь, положительно оказывается на экономическом благополучии как отдельного человека, так и общества в целом; формирование позитивного имиджа работодателя, что способствует улучшению морального климата в коллективе и повышению уровня доверия между работниками и руководством; обеспечение социальной справедливости (равные права и возможности для всех работников, независимо от их профессии или статуса) [3,4].

С правовой точки зрения охрана труда важна для работающих потому, что она гарантирует защиту прав работников на безопасные и здоровые условия труда, что четко прописано в законодательстве; если работник на производстве получает травму, то он получит компенсацию или пособие; наличие четких законов в этой области дает работникам возможность обращаться за помощью в суд или другие органы, если их права нарушены.

Экономическое значение выражается в том, что снижается количество несчастных случаев и профессиональных заболеваний, что, в свою очередь, ведет к уменьшению затрат на медицинские услуги, компенсаций и выплат по страхованию; ощущение у работника чувства безопасности на рабочем месте ведет к повышению его работоспособности (а, следовательно, повышается качество работы или услуг).

Общие нормы охраны труда и здоровья работников, установленные государством, применимы независимо от организационно-правовой формы предприятия [5,6].

Экологическая проблема в нынешнее время стоит очень остро. Одна из причин появления такой опасности - несанкционированные сбросы отходов промышленных предприятий и агрофирм в окружающую среду.

В сельском хозяйстве активно применяются разные сельскохозяйственные машины, являющиеся экологически опасными средствами. Причем опасность для окружающей среды они представляют на каждом этапе цикла использования.



Рисунок 1 - Схема воздействия сельскохозяйственных машин на окружающую среду

Самый большой загрязняющий эффект наблюдается от талых и ливневых стоков с территорий сельскохозяйственных угодий и машинных дворов предприятий, содержащие биогенные элементы, пестициды, нефтепродукты, металлы, микроорганизмы, органические соединения, взвешенные вещества и др. Химический состав их постоянно меняется и отличается высокой изменчивостью концентраций. Этот источник загрязнения не поддается управляемым воздействиям, если сточные воды не очищаются или очищаются частично. [7,8]

В целях повышения эффективности производства корнеклубнеплодов осуществляют проправливание их семян. В результате ранообразных обстоятельств не гарантируется отравление оператора загрязненным воздухом. Поэтому задачей разработки являлось повышение качества химической обработки корнеплодов и очистка загрязненного химикатами воздуха в зоне обработки. Задача решается предложенным авторским устройством (патент №2530991) [9], приведенном на рисунке 2 (схема устройства) и рис. 3 (схема очистки воздуха)

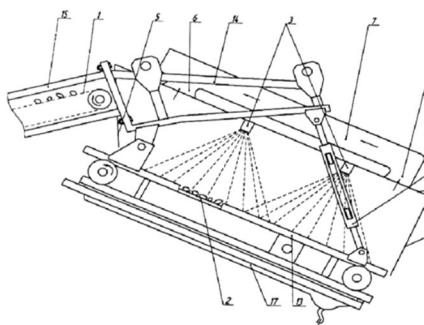


Рисунок 2 - Схема устройства для проправливания корнеклубнеплодов

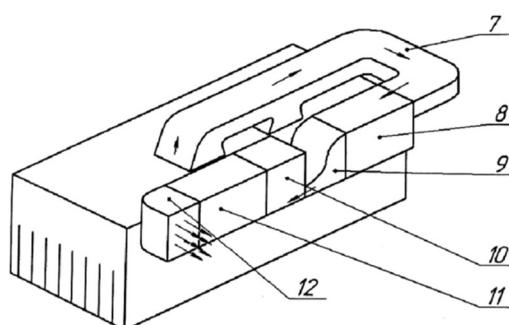


Рисунок 3 - Схема очистки воздуха в устройстве для проправливания корнеклубнеплодов

Устройство содержит подающее приспособление 1, наклонный транспортер 2 и расположенные над ним распылители рабочей жидкости 3, закрытые кожухом 4, эластичный фартук 5, выполненный в виде полос, примыкающих друг к другу. В закрытом кожухе 4 над входом в транспортер 2 и его выходом установлены вытяжные патрубки 6, соединенные между собой воздуховодом 7, на выходе которого установлены соединенные последовательно между собой осушитель воздуха 8, фильтр грубой 9 и тонкой очистки 10 и вентилятор 11, выход которого соединен с выходным патрубком 12. При этом на входе транспортера 2 на его раме 13 шарнирно закреплена верхняя рама 14, которая жестко закреплена на раме 15 транспортера подающего приспособления 1, а противоположенный конец этой верхней рамы 14 шарнирно соединен с рамой 13 на выходе транспортера 2 через регулировочную тягу 16, а на входе-выходе транспортера 2 в торце кожуха 4 установлен по всей его ширине эластичный фартук 5, при этом под транспортером 2 установлен поддон 17, соединенный с баком рабочей жидкости (не показан).

Работа устройства осуществляется следующим образом. Перед обработкой корнеклубнеплодов устанавливают требуемый угол наклона транспортера 2. Для этого используют регулировочную тягу 16. Включают распылители рабочей жидкости 3 и включают вентилятор 11. Затем падают обрабатываемые корнеклубнеплоды на вход транспортера 2 из подающего приспособления 1. При этом лента транспортера 2 движется в противоположную сторону относительно транспортера подающего приспособления 1 для закручивания корнеклубнеплодов. Корнеклубнеплоды скатываются в зону химической обработки, образованную распылителями 3 рабочей жидкости, и покрываются рабочей жидкостью. При этом внутри кожуха 4 создается разрежение за счет работы вентилятора 11. Происходит отсос загрязненного воздуха из зоны обработки через патрубки 6 в воздуховод 7, который подает загрязненный пылью, каплями и парами рабочей жидкости, воздух на осушитель воздуха 8, фильтр грубой 9 и фильтр тонкой очистки 10. Очищенный воздух через выходной патрубок 12 подается в окружающую среду. Излишки рабочей жидкости с транспортера 2 поступают в поддон 17 и из него собираются в бак для вторичного использования.

Соблюдение правил охраны труда при работе с пестицидами - одна из ключевых задач в области охраны труда, здоровья работников и окружающей среды. Пестициды, которые используемые для предотвращения болезни растений и появления вредителей весьма опасны для здоровья человека из-за содержащихся в них активных веществ, оказывающих токсическое воздействие на человека. Неправильное использование пестицидов или отсутствие надлежащей защиты при работе с ними могут привести к острым и хроническим заболеваниям. [10,11]

Кроме негативного влияния на здоровье человека пестициды могут вызвать риски загрязнения окружающей среды. Поэтому соблюдение основных принципов при работе с этими опасными веществами - обязанность каждого работника.

Использование защитной одежды и оборудования при работе с пестицидами - важный аспектом охраны труда, обеспечивающий защиту работников от воздействия токсичных химических веществ, ведь они могут проникать в организм человека через кожу, дыхательные пути и слизистые оболочки. Защитная одежда состоит из таких элементов как костюм, перчатки, защитные очки и респираторы.

Для защиты тела от попадания на него пестицидов и снижения риска развития острых и хронических отравлений работникам выдаются защитные костюмы. Они предназначены для работы с пестицидами, обеспечивают надежную защиту тела и изготавливаются из материалов, устойчивых к химическим веществам.

Кроме этого, работники используют перчатки, защищающие руки от попадания на них химического вещества. Перчатки изготавливаются из материалов, устойчивых к химическим воздействиям, что позволяет предотвратить контакт кожи с пестицидами и минимизировать риск аллергических реакций или других дерматологических заболеваний.

Очки и респираторы используются для защиты органов зрения и дыхания. Они защищают глаза от попадания капель пестицидов во время распыления или обработки культур. При работе в закрытых помещениях применяются респираторы для предотвращения вдыхания токсичных паров и аэрозолей.

Если пестициды не были использованы по назначению, их необходимо правильно утилизировать. Если на этом этапе допустить ошибку, это может привести к серьезным последствиям, таким как загрязнение водоемов, почвы и атмосферы, что, в свою очередь, негативно сказывается как на экосистеме, так и на здоровье человека.

Необходимо исключить возможность попадания пестицидов в водоемы и на поверхность земли; утилизация пестицидов должна проводиться в специально предназначенных для этого местах. Это гарантирует безопасность процесса. [12,13]

После использования химических веществ контейнеры, в которых они хранились, требуют

особого внимания - их тщательную промывку и утилизацию необходимо проводить в специально предназначенных для этого местах во избежание загрязнения окружающей среды. Кроме того, важно избегать неконтролируемого выброса воздушных и водных эмиссий при использовании пестицидов, что может привести к серьезным экологическим проблемам. [14]

Кроме перечисленных мер для защиты окружающей среды и здоровья работников применяется регулярный мониторинг экологической обстановки. Он позволяет своевременно выявить возможное загрязнение пестицидами и принять необходимые меры по его устранению. [15]

Заключение. Обеспечение охраны труда в растениеводстве - важная и актуальная задача, решение которой возможно только при комплексном подходе. Исследование существующих инженерно-технических профилактических мероприятий показывает, что внедрение современных технологий и методик способно существенно минимизировать риски производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Существующие проблемы безопасности на сельскохозяйственных предприятиях в основном обусловлены увеличением масштабов производства и внедрением новых технологий. Ввиду этого разработка и внедрение мер, направленных на создание безопасной рабочей среды и соблюдение санитарно-эпидемиологических норм - необходимость (особенно при работе с пестицидами).

Помимо этого, важную роль играют организационные меры: обучение персонала безопасным методам работы, проведение регулярных инструктажей, осуществление производственного контроля и мониторинга состояния окружающей среды. Только комплексное внедрение инженерно-технических и организационных мероприятий позволит существенно снизить риски травматизма и профессиональных заболеваний в растениеводстве, обеспечив высокий уровень охраны труда для работников.

Таким образом, реализация предложенных мер по обеспечению охраны труда в растениеводстве будет способствовать сохранению здоровья работников, повышению производительности труда и улучшению экологической обстановки. Это, в свою очередь, положительно отразится на экономической эффективности сельскохозяйственного производства и позволит обеспечить устойчивое развитие отрасли.

Список источников

1. Безопасность жизнедеятельности. Организационно-правовые основы охраны труда: учеб. пособие / С.Л. Пущенко, С.Г. Демченко, А.В. Нихаева и др. Ростов н/Д: Донской гос. технический университет, 2020. 95 с.
2. Курбанова У.С. Безопасность жизнедеятельности: цели, задачи // Universum: технические науки. 2021. № 5-1 (86). С. 18-19.
3. Социально-экономическое значение охраны труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://avtobdd.ru/articles/socialno-ekonomicheskoe-znachenie-ohrany-truda-v-chem-zaklyuchaetsya/>. - 1.01.2025 г.
4. Социальное и экономическое значение охраны труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://prominf.ru/article/socialnoe-i-ekonomicheskoe-znachenie-ohrany-truda>. - 2.02.2025 г.
5. Статья 216.1. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда // Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 07.04.2025).
6. Охрана труда работников: требования, инструкция, правила, инструктаж, обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://glavkniga.ru/situations/s504028>. - 3.01.2025 г.
7. Кирейчева Л.В., Лентяева Е.А. Влияние сельскохозяйственного производства на загрязнение водных объектов // Природоустройство. 2020. № 5. С. 18-25.
8. Виды сточных вод и методы их очистки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://biomicrogel.com/ru/blog/types-of-wastewater/>. - 4.01.2025 г.
9. Устройство для протравливания корнеклубнеплодов: пат. 2530991 С1: МПК A01C 1/08 / Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В. и др. - № 2013114872/13; заявл. 02.04.13; опубл. 20.10.2014.
10. Влияние пестицидов на организм человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cgon.rosпотребнадзор.ru/naseleniyu/zdorovoe-pitanie/pishchevye-ugrozy/otravleniya-pesticidami/>. - 5.01.2025 г.
11. Инструкция по охране труда при работе с агрохимикатами и пестицидами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.trudohrana.ru/question/4294188856-21-m3-instruktsiya-po-ohrane-truda-pri-rabote-s-agrohimikatam>. - 2.01.2025 г.
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 марта 2010 года № 17 об утверждении СанПиН 1.2.2584-10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://base.garant.ru/12176082/b89690251be5277812a78962f6302560/>. - 6.01.2025 г.
13. СИЗ при работе с пестицидами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://direct.farm/post/siz-pri-rabote-s-pestitcidami-27976>. - 2.01.2025 г.

14. Информационный листок №3 от 27 марта 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://rosselhoscenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/tsentralnyy-okrug/tambovskaya-oblstan/informatsionnyy-listok-3-ot-27-marta-2023-g/>. - 7.01.2025 г.

15. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://geocompani.ru/blog/ekologicheskij-monitoring/>. - 8.01.2025 г.

Сведения об авторах:

Е.Н. Христофоров - доктор технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Р.В. Шкрабак - кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО СПбГАУ.

В.Е. Каюдин - аспирант кафедры безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО СПбГАУ.

Н.Е. Сакович - доктор технических наук, доцент, заведующий кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

В.С. Шкрабак - доктор технических наук, профессор кафедры безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО СПбГАУ.

Н.А. Верезубова - доцент кафедры экономики и цифровых технологий в АПК, ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина.

Information about the authors:

Ye.N. Khristoforov - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Environmental Engineering, Bryansk State Agrarian University.

R.V. Shkrabak - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Safety of Technological Processes and Productions, of FSBEI HE SPbSAU.

V.Ye. Kayudin - Postgraduate student of the Department of Safety of Technological Processes and Productions, of FSBEI HE SPbSAU.

N.Ye. Sakovich - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Life Safety and Environmental Engineering, Bryansk State Agrarian University

V.S. Shkrabak - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Safety of Technological Processes and Production, of FSBEI HE SPbSAU

N.A. Verezubova - Associate Professor of the Department of Economics and Digital Technologies in Agriculture, MSA of VM and B - MVA named after K.I. Scryabin.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 13.03.2025, одобрена после рецензирования 27.06.2025, принята к публикации 22.07.2025.

The article was submitted 13.03.2025, approved after reviewing 27.06.2025, accepted for publication 22.07.2025.

© Христофоров Е.Н., Шкрабак Р.В., Каюдин В.Е., Сакович Н.Е., Шкрабак В.С., Верезубова Н.А.