

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Факультет механизации сельского хозяйства

Кафедра безопасности жизнедеятельности

# **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

Сборник трудов по материалам  
Международной научно-практической конференции  
студентов и магистрантов

Горки, 24–25 апреля 2025 г.

Горки  
Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия  
2025

УДК 331.45(06)

ББК 65.247я43

О-13

Редакционная коллегия:  
М. В. Цайц (гл. редактор),  
В. А. Левчук (отв. секретарь),  
В. Г. Андруш, И. И. Сергеева, Е. Л. Ионас

Рецензенты:  
доктор технических наук, профессор *Л. В. Мисун*;  
кандидат технических наук, доцент *А. Л. Мисун*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л. В. Шульга*

Ответственный за выпуск *М. В. Цайц*

*Материалы изложены в авторской редакции*

**Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества** : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов / редкол.: М. В. Цайц (гл. ред.) [и др.]. – Горки : Белорус. гос. с.-х. академ., 2025. – 164 с.

О-13

ISBN 978-985-882-687-1.

Приведены материалы Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Рассмотрены вопросы обеспечения охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

Для студентов всех специальностей, практических специалистов, преподавателей.

УДК 331.45(06)

ББК 65.247я43

ISBN 978-985-882-687-1

© Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2025

## ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ УЧАЩИХСЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК

А. В. АБИБАК, К. А. ГОЛУБОВ, студенты

В. В. ГУСАРОВ, канд. техн. наук, доцент

В. И. КОЦУБА, канд. техн. наук, доцент

М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Ежегодно десятки тысяч учащихся и студентов направляются для прохождения производственного обучения (производственной практики) в различные организации – и перед работодателем встает вопрос обеспечения требований законодательства по охране труда при организации процесса обучения.

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860 «Об утверждении Положения о практике студентов, курсантов, слушателей» основной задачей производственной практики является овладение студентами практическими навыками, умениями и их подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности по получаемой специальности [1].

Производственная практика в сельском хозяйстве имеет ряд специфических черт, обусловленных сезонностью работ, особенностями агропромышленного производства и повышенными требованиями к безопасности. Отрасли растениеводство и животноводство имеют самые высокие коэффициенты частоты травмирования и гибели работающих [2].

**Основная часть.** В случае когда со студентом заключается трудовой договор, организация безопасного его пребывания на производстве и организация труда регулируется действующими в Республики Беларусь нормативными актами. Если практика не совмещается с работой и практиканты не являются штатными сотрудниками, то трудовой договор с ними обычно не заключается. В таком случае отношения регулируются договором между учебным заведением и предприятием, а также приказом о направлении на практику [1, 3].

График работы практикантов согласуется с предприятием, но должен соответствовать нормам трудового кодекса Республики Беларусь. Практикант должен выполнять задания, соответствующие программе практики, разработанной и утвержденной учреждением образования в установленном порядке, под руководством руководителя практики от

организации и руководителя практики от учреждения образования (преподавателя от учебного заведения).

Перед отправкой студентов на производственную практику учреждением образования издается приказ о прохождении практики с указанием сроков, Ф.И.О. студентов и лиц, ответственных за организацию практики, организацию и проведение инструктажа по охране труда. Внеплановый инструктаж по охране труда проводится специалистами учреждения образования по утвержденной программе непосредственно перед отправкой студентов на предприятия [3, 4].

При направлении студента на практику руководителем практики от выпускающей кафедры выдается и записывается в дневник индивидуальное задание студенту. В качестве темы индивидуального задания может быть предусмотрено углубленное изучение отдельных, наиболее важных вопросов практического обучения. Качество выполнения индивидуального задания влияет на оценку итогов практики.

По прибытии на место практики со студентом проводится вводный инструктаж по охране труда инженером по охране труда или уполномоченным должностным лицом нанимателя, на которое возложены обязанности специалиста по охране труда. Программа вводного инструктажа по охране труда (инструкция для проведения вводного инструктажа по охране труда) утверждается руководителем организации [4]. Практиканты должны соблюдать внутренний распорядок предприятия.

Приказом по организации практиканту назначается руководитель практики от организации. Общее руководство практикой от производства возлагается на одного из квалифицированных специалистов предприятия. В обязанности руководителя практики от производства входит организация практики на предприятии и оказание помощи студентам в сборе материалов для отчета, проведение консультаций и экскурсий по предприятию.

Руководитель практики от организации проводит инструктаж по охране труда, обучение безопасным методам и приемам работы в соответствии с нормативными правовыми актами, регулирующими вопросы прохождения практики, производственного обучения учащихся в учреждениях образования. Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ [4].

Несчастные случаи, произошедшие с обучающимися во время производственного обучения, расследуются учреждением образования с участием представителя организации и учитываются учреждением образования [5].

**Заключение.** Организация производственной практики студентов в Республике Беларусь зависит от их правового статуса: если заключается трудовой договор, то регулирование труда и безопасности осуществляется в соответствии с трудовым законодательством. Если практика проходит без трудоустройства, то отношения определяются договором между учебным заведением и предприятием, а также приказом о направлении на практику.

Организация в установленном порядке обеспечивает проведение производственного обучения, его документальное оформление, в том числе допуск обучающихся в установленном порядке к управлению колесными тракторами, самоходными машинами.

Обучающиеся при прохождении производственного обучения в учреждении образования обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими необходимыми средствами индивидуальной защиты по типовым нормам, смывающими и обезвреживающими средствами по установленным нормам за счет средств учреждения образования.

Таким образом, безопасность и эффективность производственной практики обеспечиваются совместными усилиями образовательного учреждения и предприятия в рамках действующего законодательства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Положения о практике студентов, курсантов, слушателей : постановление Совета министров Респ. Беларусь 3 июня 2010 г. № 860 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 23.04.2025).
2. Анализ статистических данных производственного травматизма в Беларуси / И. Е. Баева, М. В. Цайц, И. И. Сергеева, М. П. Акулич // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – С. 17–21.
3. О порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда: постановление Министерства труда и социальной защиты Респ. Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 175. № 35 : в ред. от 2.09.2024 г. № 73 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 23.04.2025).
4. Положение об организации производственного обучения учащихся, курсантов, осваивающих содержание образовательных программ профессионально-технического образования : постановление Совета министров Респ. Беларусь 29 июля 2022 г. № 497 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 23.04.2025).
5. О расследовании и учете несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: постановление Совета министров Респ. Беларусь от 15 января 2004 г. № 30: в ред. от 16 января 2024 г. № 36 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 23.04.2025).

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЛИОРАНТА НА ОСНОВЕ ТОРФА И ОСАДКА ВОДОПОДГОТОВКИ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ**

П. А. АЗЕРСКАЯ, Е. В. ПИСКУРОВИЧ, учащиеся  
УО «Национальный детский технопарк»  
И. В. СКУРАТОВИЧ, Е. В. ЗЕЛЕНУХО, ст. преподаватели  
УО «Белорусский национальный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

Объекты энергетики используют большие объемы воды в производственных процессах. Большинство теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) берут воду из поверхностных источников. Для соответствия параметрам, исключающим коррозию и износ оборудования, вода проходит несколько стадий водоподготовки. В результате образуется осадок водоподготовки.

Осадок водоподготовки теплоэлектроцентралей – крупнотоннажный отход третьего класса опасности. В настоящее время данный вид отхода не используется, осадок захоранивается.

Состав и объемы образования осадка водоподготовки позволяют предположить, что он может быть безопасным компонентом грунта для выращивания технических культур.

Так, в результате наших исследований мы определили, что влажность образца осадка водоподготовки, отобранной на одной из ТЭЦ Республики Беларусь – 93,92 %; рН осадка составляет 7,49; удельная эффективная активность меньше 185 Бк/кг (норма для удобрений) и составляет всего 24,1 Бк/кг. Однако, в составе осадка определяются небольшие количества тяжелых металлов.

В нашей работе мы проводили оценку эффективности использования мелиоранта, представляющего собой смесь торфа и осадка водоподготовки ТЭЦ.

Торф, известный своими полезными агрохимическими характеристиками, составляет основу мелиоранта.

В нашем эксперименте осадок водоподготовки добавлялся к торфу в соотношении 70 % на 30 % по объему. Далее мелиорант добавлялся к почве в разных соотношениях – 5, 10, 15 и 20 %.

В рамках исследования были выбраны следующие культуры, применение которых возможно в дальнейшем для технических целей:

пшеница и рапс. Они обладают высокой востребованностью в агропромышленном комплексе и хорошо отзываются на улучшение почвенных характеристик, из рапса производят биотопливо, а его солома, как и солома пшеницы, может сжигаться с получением энергии. Вероятность накопления в растениях тяжелых металлов из осадка водоподготовки ТЭЦ препятствует использованию культур в пищевых целях.

Для оценки всхожести семян пшеницы и рапса, посадки осуществлялись в контейнеры, которые размещались в освещенном теплом месте, почва увлажнялась по мере необходимости. Ежедневно проводились наблюдения за всхожестью семян, результаты фиксировались. Наблюдения проводились в течение 10 дней, полученные данные сравнивались с контрольной пробой почвы (таблица).

**Результаты экспериментальных исследований всхожести культур, %**

| Культура | Контрольная проба | Содержание мелиоранта, % |    |    |    |
|----------|-------------------|--------------------------|----|----|----|
|          |                   | 5                        | 10 | 15 | 20 |
| Пшеница  | 80                | 96                       | 74 | 86 | 98 |
| Рапс     | 72                | 90                       | 78 | 74 | 80 |

Как видно из таблицы 1, для пшеницы лучший результат достигается при добавлении к почве 20 % мелиоранта, всхожесть составляет 98 %. Для рапса оптимальный результат при добавлении 5 % мелиоранта, всхожесть достигает 90 %.

Проведенные нами исследования позволяют предположить, что осадок водоподготовки ТЭЦ является безопасным и полезным компонентом для выращивания технических культур. Использование данного вида отходов позволит сократить площадь отчуждаемых земель, которые в настоящее время используются для захоронения осадка водоподготовки ТЭЦ, а также увеличит продуктивность маломощных, нарушенных и деградированных почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный кадастр отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ecoinfo.by>. – Дата доступа: 09.04.2025.
2. Обращение с отходами: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Природоохранная деятельность (по направлениям)» / А. А. Челноков [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 459 с.
3. Шаршунов, В. А. Очистка сточных вод и утилизация их отходов / В. А. Шаршунов. – Минск: Мисанта, 2020. – 642 с.

## АСАБЛІВАСЦІ І ПЕРСПЕКТЫВЫ РАЗВІЦЦЯ АЛЬТЭРНАТЫЎНАЙ ЭНЕРГЕТЫКІ

В. П. БАРАШ, студэнт  
В. М. БОСАК, д-р с.-г. навук, прафесар  
Н. У. УЛАХОВІЧ, асістэнт  
Беларуская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія,  
Горкі, Рэспубліка Беларусь

Развіццё альтэрнатыўнай энергетыкі, якая грунтуецца на выкарыстанні ўзнаўляемых крыніц энергіі, абумоўлена скарачэннем запасаў вуглевадароднай сыравіны (нафты, газу, вугалю) і неабходнасцю зніжэння выкідаў у атмасферу вуглякіслага газу ад працуючых на гэтай сыравіне электрастанцый [3–9].

Узнаўляемыя крыніцы энергіі ўмоўна дзеляць на тры групы: крыніцы механічнай энергіі (ветраўстаноўкі, гідраўстаноўкі, хвалевыя і прыліўныя станцыі); крыніцы цеплавой энергіі (сонечнае выпраменьванне, біяпаліва); крыніцы энергіі, якія выкарыстоўваюць фотасінтэз і фотаэлектрычныя з’явы [1, 2, 10–13, 16–20].

Станоўчымі бакамі ўзнаўляемых крыніц энергіі з’яўляюцца іх невычарпальнасць і змяншэнне негатыўнага ўздзеяння на навакольнае асяроддзе і здароўе людзей. Недахопы заключаюцца ў невысокай шчыльнасці энергетычнага патоку, нераўнамернасці аб’ёмаў выпрацоўкі энергіі, высокім кошце абсталявання.

У Рэспубліцы Беларусь доля энергіі, якая атрымана з альтэрнатыўных крыніц энергіі, складае 7,3 %, у тым ліку: сонечная энергія – 0,06 %, ветравая – 0,06 %, цвёрдай біямасы – 7,0 %, біяпаліва – 0,1 %, гідраэнергетыка – 0,12 % [6, 17].

Згодна «Канцэпцыі энергетычнай бяспекі Рэспублікі Беларусь», доля аб’ёму вытворчасці першаснай энергіі з узнаўляемых крыніц энергіі да валавой патрэбы паліўна-энергетычных рэсурсаў да 2030 г. павінна скласці 8 %, да 2035 г. – 9 %.

Энергетычна выгадна будаўніцтва ветраэнергетычных устаноў пры хуткасці ветру не меней за 5 м/с. Сярэднегадавы фонавы вецер у Рэспубліцы Беларусь складае ~ 4–5 м/с на вышыні 10–12 м пры высокай вар’ятыўнасці ў розных рэгіёнах. Тэрмін акупальнасці ветраэнергетычных устаноў у сярэднім складае 6–8 гадоў.

У Беларусі каля 30 ясных сонечных дзён на год. Інтэнсіўнасць сонечнага выпраменьвання складае ~ 2,8 кВт·г/м<sup>2</sup> (прыкладна столькі ж,

як у Германіі, Японіі і некаторых другіх краінах, якія актыўна выкарыстоўваюць энергію сонца), што дае падставу для развіцця сонечнай энергетыкі ў нашай краіне.

Найбольш перспектыўным з’яўляецца выкарыстанне разнастайных арганічных адходаў, напрыклад біямасы адходаў жывёлагадоўлі і птушкафабрык з атрыманнем біягазу (60–75 % метану, 30–40 % вуглякіслага газу, 1,5 % серавадароду). Энергаўтрыманне 1 м<sup>3</sup> біягазу складае 22,3 МДж (2 кВт/г электраэнергіі), што эквівалентна 0,5 м<sup>3</sup> ачышчанага прыроднага газу, 0,5 кг дызельнага паліва ці 0,76 кг умоўнага паліва [6, 14, 15, 17].

З мэтай атрымання поўнай інфармацыі аб развіцці альтэрнатыўных крыніц энергіі ў Рэспубліцы Беларусь створаны адзіны дзяржаўны кадастр узнаўляемых крыніц энергіі “Агульнадзяржаўная аўтаматызаваная інфармацыйная сістэма”, які зарэгістраваны як дзяржаўны інфармацыйны рэсурс (№ 1871102416 ад 30.11.2011). У дадзены кадастр ўнесены ўсе дзеючыя альтэрнатыўныя крыніцы энергіі ў Беларусі. Кадастр рэгулярна абнаўляецца, юрыдычныя асобы і індывідуальныя прадпрыемствы таксама могуць уносіць інфармацыю аб новых аб’ектах, якія выкарыстоўваюць узнаўляемыя крыніцы.

На дадзены момант у Рэспубліцы Беларусь дзейнічаюць 483 устаноўкі альтэрнатыўнай энергетыкі: ветраэнергетычныя ўстаноўкі – 127, геліяўстаноўкі – 111, устаноўкі вытворчасці біягазу – 101, устаноўкі, якія працуюць на біямасе – 86, устаноўкі, якія выкарыстоўваюць энергію руху водных патокаў – 58 [6, 17]. Узнаўляемыя крыніцы энергіі вырашаюць перш-наперш лакальныя задачы энергаабеспячэння і з’яўляюцца неабходным дадаткам да традыцыйнай энергетыкі на арганічных паліве і ядзернай энергетыкі.

Ідэальны суадносіны паміж крыніцамі электраэнергіі, якія разлічаны міжнароднымі экспертамі, наступныя: атамныя станцыі – 25 %, прыродны газ – 25 %, перапрацоўка адходаў – 25 %, узнаўляемыя крыніцы – 25 %. Краіны, якія дасягнуць дадзены баланс, у поўнай ступені забяспечаць сваю энергетычную бяспеку.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Байбатырова, Б. У. Перспективные методы переработки твердых бытовых отходов / Б. У. Байбатырова, Ж. М. Алтыбаев, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 16–18.
2. Байбатырова, Б. У. Совершенствование методов утилизации твердых бытовых отходов / Б. У. Байбатырова, Ж. М. Алтыбаев, В. Н. Босак // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки, 2024. – С. 16–18.

3. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак, А. С. Алексеевко, Н. А. Невестенко [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 312 с.
4. Безопасность жизнедеятельности человека. Основы энергосбережения: практикум / В. Н. Босак, П. Ю. Крупенин, А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2025. – 105 с.
5. Босак, В. М. Забеспячэньне бяспекі жыццядзейнасці ў аграпрамысловым комплексе / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, А. У. Дамнянкова // Технология органических веществ. – Минск: БГТУ, 2022. – С. 76–77.
6. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск: РИВШ, 2023. – 404 с.
7. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак, К. Т. Жантасов, М. К. Жантасова. – Шымкент, 2022. – 280 с.
8. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека. Основы энергосбережения: курс лекций / В. Н. Босак. – Горки: БГСХА, 2025. – 85 с.
9. Босак, В. Н. Охрана труда, охрана окружающей среды и энергосбережение / В. Н. Босак, А. Е. Кондраль. – Горки: БГСХА, 2023. – 107 с.
10. Домненкова, А. В. Биоэнергетика Беларуси – перспективы развития / А. В. Домненкова // Сахаровские чтения 2016 года: экологические проблемы XXI века. – Минск, 2016. – С. 267–268.
11. Домненкова, А. В. Возобновляемые источники энергии в Беларуси / А. В. Домненкова, В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Технология органических веществ. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 71.
12. Домненкова, А. В. Состояние и перспективы развития альтернативной энергетики в Беларуси / А. В. Домненкова, В. Н. Босак, И. И. Сергеева // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2025. – Вып. 10. – С. 24–26.
13. Ермак, И. Т. Об использовании топливных гранул в Республике Беларусь / И. Т. Ермак, А. В. Домненкова, В. Н. Босак // Лесное хозяйство. – Минск, 2024. – С. 112–115.
14. Острейко, А. А. Факторы, влияющие на выход биогаза / А. А. Острейко // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 208–212.
15. Переработка навоза в биогазовых установках / Д. Ф. Кольга, С. А. Костюкевич, Т. В. Молош, В. Н. Босак // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – № 3. – С. 7–11.
16. Сапожников, С. С. Способы переработки отходов льна масличного в топливный брикет / С. С. Сапожников, В. Н. Босак // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 70–72.
17. Сачыўка, Т. У. Альтэрнатыўная энергетыка ў Рэспубліцы Беларусь: накірункі і перспектывы развіцця / Т. У. Сачыўка, В. М. Босак, А. У. Дамнянкова // Химическая технология и техника. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 492–496.
18. Сентюров, Н. С. Стадии производства пеллет из растительных остатков / Н. С. Сентюров // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 144–147.
19. Челноков, А. А. Безопасность жизнедеятельности / А. А. Челноков, В. Н. Босак, Л. Ф. Ющенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 407 с.
20. Kuzmiankou, D. M. Alternative energy in the Republic of Belarus / D. M. Kuzmiankou, A. V. Domnenkova // Инженерия-XXI: сборник трудов Международной молодежной школы. – Новороссийск, 2024. – С. 65–66.

## ОПАСНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

К. А. БОЛОБОЛОВА, студент  
Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Опасные объекты представляют собой важный аспект промышленности и инфраструктуры любой страны, включая Республику Беларусь. К ним относятся предприятия и установки, деятельность которых связана с использованием, производством или хранением опасных веществ и материалов. Эти объекты могут вызывать серьезные угрозы для здоровья населения и окружающей среды в случае аварий или неконтролируемых ситуаций.

В условиях глобализации и стремительного развития технологий, безопасность на опасных объектах становится одной из приоритетных задач для государства и общества. Республика Беларусь, обладая значительным промышленным потенциалом, сталкивается с необходимостью обеспечить надежную защиту населения и экосистемы от возможных рисков, связанных с деятельностью таких объектов [1, 2].

В данной статье будет рассмотрено понятие опасных объектов, их классификация, примеры в Беларуси, а также меры, принимаемые для обеспечения безопасности на этих предприятиях. Особое внимание будет уделено анализу существующих угроз и методам их минимизации, что позволит лучше понять важность контроля за деятельностью опасных объектов в стране.

**Основная часть.** Опасные предприятия — это организации, деятельность которых связана с производством, хранением или переработкой веществ, способных вызвать аварии или катастрофы, угрожающие жизни и здоровью людей, а также окружающей среде. В соответствии с законодательством Республики Беларусь, к таким предприятиям относятся заводы, фабрики и другие производственные объекты, где используются или образуются опасные химические вещества, взрывчатые материалы и другие потенциально опасные компоненты [3].

Опасные предприятия классифицируются по нескольким критериям:

1. По видам опасных производств:

Химические предприятия: занимаются производством и переработкой химических веществ (например, ОАО «Гродно Азот»).

Металлургические заводы: производят металлы и сплавы, что связано с высокими температурами и токсичными отходами (например, ОАО «Белорусский металлургический завод»).

Энергетические предприятия: такие как атомные электростанции (например, АЭС в Островце), которые могут представлять угрозу в случае аварий.

2. По уровню опасности:

Высокий уровень опасности: атомные электростанции и заводы по производству взрывчатых веществ.

Средний уровень опасности: химические заводы.

Низкий уровень опасности: предприятия с минимальным воздействием на окружающую среду.

3. По характеру воздействия:

Химическое воздействие: предприятия, использующие токсичные вещества.

Физическое воздействие: предприятия, создающие шум и вибрацию.

К опасным предприятиям в Республике Беларусь относят:

1. ОАО «Гродно Азот»:

Производит удобрения и химические вещества. В процессе производства используются токсичные вещества, что требует строгого соблюдения мер безопасности.

2. ОАО «Беларуськалий»:

Один из крупнейших производителей калийных удобрений в мире. Деятельность компании связана с добычей и переработкой солей, что может привести к экологическим последствиям.

3. Атомная электростанция в Островце:

Первая атомная электростанция в Беларуси, вызывает повышенное внимание со стороны общественности и экологов. Безопасность на таких объектах требует особых мер контроля.

4. Заводы по производству взрывчатых веществ.

Обеспечение безопасности на опасных предприятиях является одной из главных задач государства и самих организаций. Основные меры безопасности включают:

- проведение идентификации опасных производственных объектов;
- проведение экспертизы промышленной безопасности, технического диагностирования, технического освидетельствования, испытаний потенциально опасных объектов, технических устройств в установленные сроки;

- проведение подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности работников;
- регистрацию опасных производственных объектов в государственном реестре, внесение при необходимости изменений в сведения, содержащиеся в государственном реестре опасных производственных объектов;
- разработку, оформление и представление деклараций промышленной безопасности для опасных производственных объектов I и II типов опасности, внесение в них изменений и (или) дополнений [3].

Опасные предприятия в Республике Беларусь представляют собой значимую часть промышленного сектора, однако их деятельность сопряжена с потенциальными рисками для здоровья населения и окружающей среды. Классификация опасных объектов и понимание их особенностей позволяют более эффективно управлять рисками и разрабатывать меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Кроме того, необходимо повышать уровень информированности населения о потенциальных угрозах и мерах предосторожности, что способствует формированию культуры безопасности. Важно помнить, что безопасность на опасных объектах – это не только задача государства, но и ответственность каждого из нас [1–3].

**Заключение.** Таким образом, комплексный подход к управлению безопасностью на опасных предприятиях в Республике Беларусь позволит не только защитить здоровье граждан и сохранить экосистему, но и создать условия для устойчивого развития промышленности в стране.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности человека. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Курс лекций : учебно-методическое пособие / В. Н. Босак [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Босака. – Горки : БГСХА, 2021. – 97 с.
2. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб. пособие. Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 312 с.
3. Перечень потенциально опасных объектов и/или эксплуатируемых на них технических устройств, наименование которых используется при оформлении лицензий [Электронный ресурс] – 10.12.2020. – Режим доступа: <https://gospromnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/8cc/perechen-poo-i-tu.pdf> – Дата доступа: 19.03.2025.

## **ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И МЕТОДЫ ЕГО СНИЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Ю. М. БОРТИК, студент

А. А. СЫСОЕВ, ст. преподаватель

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Сельскохозяйственное производство связано с использованием мощной техники и оборудования, которые, помимо повышения производительности, создают значительный уровень шума. Шумовое загрязнение – это одна из наиболее актуальных проблем современного агропромышленного комплекса, оказывающая негативное влияние на здоровье человека, продуктивность труда и окружающую среду. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), длительное воздействие шума выше 85 дБ может привести к необратимым последствиям для слуха и общего состояния здоровья [1, 5]. В сельском хозяйстве уровень шума часто превышает допустимые нормы, что требует разработки и внедрения эффективных мер по его снижению.

**Основная часть.** Шум – это беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты, оказывающее негативное воздействие на организм человека. В сельском хозяйстве основными источниками шума являются тракторы, комбайны, дробилки, вентиляторы, системы охлаждения, зерносушилки и другое оборудование. Уровень шума от работающего трактора может достигать 90–100 дБ, что значительно превышает допустимые нормы [2, 4]. Кроме того, шумовое загрязнение усиливается при работе в закрытых помещениях, таких как животноводческие комплексы или склады, где звук отражается от стен и усиливается.

Биологическое воздействие шума на организм человека.

1. Нарушение слуха: Длительное воздействие шума приводит к временному или постоянному снижению слуха. Это связано с повреждением волосковых клеток внутреннего уха, которые отвечают за передачу звуковых сигналов в мозг.

Высокие уровни шума (более 120 дБ) могут вызвать акустическую травму, сопровождающуюся повреждением слухового нерва и даже полной потерей слуха.

2. Влияние на нервную систему. Шум вызывает повышенную усталость, раздражительность и снижение концентрации внимания. Это особенно опасно для работников, управляющих техникой, так как снижает их способность быстро реагировать на изменения в рабочей среде.

Длительное воздействие шума может привести к хроническому стрессу, неврозам и другим психическим расстройствам.

3. Воздействие на сердечно-сосудистую систему: Шум способствует повышению артериального давления и увеличению частоты сердечных сокращений. Это связано с активацией симпатической нервной системы, которая реагирует на шум как на стрессовый фактор.

В долгосрочной перспективе это может привести к развитию гипертонии, ишемической болезни сердца и других заболеваний [3].

4. Влияние на продуктивность труда: Шум снижает работоспособность, увеличивает количество ошибок и время выполнения задач.

В условиях повышенного шума работники быстрее устают, что приводит к снижению общей эффективности производства.

Методы снижения шумового загрязнения. Для минимизации негативного воздействия шума в сельском хозяйстве необходимо применять комплексный подход, включающий технологические, организационные и индивидуальные меры.

1. Технологические меры: Модернизация оборудования: Замена устаревшей техники на современные модели с низким уровнем шума. Например, использование тракторов с шумопоглощающими кожухами двигателей.

Методами снижения воздействия шума на организм работника сельского хозяйства можно выделить звукоизоляцию, автоматизацию и дистанционное управление, использование шумопоглощающих материалов. В частности, можно предложить такие меры как:

- установка звукоизолирующих кожухов на двигатели, вентиляторы и другие источники шума;

- внедрение систем автоматического управления техникой, что позволяет снизить время пребывания работников в зоне повышенного шума;

- облицовка стен и потолков в производственных помещениях материалами, снижающими уровень шума.

К мерам организационного характера можно отнести соблюдение режима труда и отдыха, обучение работников, своевременное прохождение медицинских осмотров, поощрения работников за хорошую и плодотворную работу. Регулярные перерывы в работе для снижения усталости и восстановления слуха. Проведение тренингов по правилам работы в условиях повышенного шума и использованию средств индивидуальной защиты. Регулярные проверки слуха и общего состояния здоровья работников для раннего выявления нарушений.

К организационным мероприятиям следует отнести и использование средств индивидуальной защиты: наушники и беруши, спецодежда, защитные экраны, защитные стелажы и перегородки. Использование средств защиты слуха, снижающих уровень шума на 20–30 дБ, а применение одежды с шумопоглощающими свойствами для работников, находящихся в зоне повышенного шума позволяет обеспечить комфорт работающему.

**Заключение.** Шумовое загрязнение в сельском хозяйстве представляет серьезную угрозу для здоровья работников и эффективности производства. Для снижения его воздействия необходимо внедрять современные технологии, обеспечивать соблюдение норм охраны труда и использовать средства индивидуальной защиты. Комплексный подход к решению проблемы позволит не только сохранить здоровье работников, но и повысить производительность труда, снизить количество ошибок и аварий, связанных с усталостью и снижением концентрации внимания. Это является серьезной проблемой в наше время, уже используются некоторые меры по устранению проблем, но их по-прежнему не хватает. Нужно комплексно подойти к вопросу состояния здоровья и разрабатывать методы по защите себя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак. – Старый Оскол: ТНТ, 2022. – 356 с.
2. Босак, В. Н. Охрана труда в агрономии / В. Н. Босак, А. С. Алексеенко, М. П. Акулич. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 317 с.
3. Козий, С. С. Исследование интенсивности шума и эффективности шумопоглощающих материалов / С. С. Козий, Т. Б. Козий. – Самара, 2010. – 25 с.
4. Охрана труда / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 154 с.
5. Челноков, А. А. Безопасность жизнедеятельности / А. А. Челноков, В. Н. Босак, Л. Ф. Ющенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 407 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОСВАЛОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ**

Д. Ю. БОСАК, студент  
В. И. КОЦУБА, канд. техн. наук, доцент  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Растениеводство остаётся одной из самых травмоопасных отраслей сельскохозяйственного производства. Удельный вес от общего количества травмированных работников растениеводства совместно с животноводством за период 2018–2024 гг. составляет 20,2–24,5 %. При этом самой травмоопасной профессией остается водитель. При выполнении различных технологических операций задействовано большое количество техники, включая самосвалы, зерновозы и тракторные прицепы. Одной из самых рискованных операций является выгрузка сыпучих грузов, во время которой водитель или обслуживающий персонал может подвергаться опасности.

Наиболее частыми причинами травматизма в подобных условиях являются:

- ручное открывание или закрывание бортов при полном или частичном заполнении кузова грузом;
- нахождение рядом с зоной действия механизма открывания при спонтанном срабатывании;
- использование устаревших или неисправных механизмов фиксации и блокировки бортов;
- нарушение правил техники безопасности из-за отсутствия автоматизации или перегрузки оператора.

Анализ производственного травматизма показывает, что до 30–40 % несчастных случаев в сельском хозяйстве могут быть связаны с нарушением технологии разгрузки, в том числе из-за ручного управления бортами.

В связи с этим особенно важно внедрение автоматических систем открытия и закрытия бортов, которые позволяют обеспечить не только удобство, но и безопасность водителя.

На основании изложенного, была поставлена цель проанализировать существующие конструкции автоматических устройств для от-

крывания бортов и обоснование необходимости их применения с точки зрения повышения безопасности эксплуатации зерновозов и самосвалов.

**Основная часть.** В процессе исследования проведён обзор современных автоматических систем, используемых в прицепной и самосвальной технике. Проанализированы механические, гидравлические и комбинированные решения, изучены их технические параметры, условия применения, надёжность и степень безопасности.

*Классификация автоматических устройств:*

1. Механические системы – наиболее простые, часто требуют ручного усилия. Используются преимущественно в недорогой технике, но не обеспечивают достаточного уровня безопасности.

2. Гидравлические системы – работают за счёт гидроцилиндров, позволяют открывать борта дистанционно. Обеспечивают высокий уровень безопасности, особенно в сочетании с датчиками блокировки и сигнализации.

3. Комбинированные системы – включают в себя как элементы механики, так и гидравлики. Используются в прицепах универсального назначения.

Примеры реализации в технике:

- Тонар-95236 (рис. 1, а): оснащён мощными гидроцилиндрами и системой дистанционного открывания заднего и бокового борта. Обеспечивает безопасную разгрузку даже при полном кузове.

- ISON-8507 (рис. 1, б): полуприцеп с функцией автоматического открывания заднего борта. Отличается простотой конструкции и возможностью безопасной работы в поле.

- ПС-45 (рис. 1, в): используется при перевозке кормов, оборудован автоматическим открытием всех бортов. Устраняет необходимость ручного вмешательства.



Рис. 1. Системы автоматического открытия бортов:  
а – Тонар-95236; б – ISON-8507; в – ПС-45

Повышение безопасности за счёт автоматизации:

- Исключение прямого контакта водителя с механизмами.
- Возможность управления из кабины или с безопасного расстояния.
- Снижение риска травм от резких механических движений.
- Устранение необходимости подъёма или опускания тяжёлых бортов вручную.
- Стабильность и предсказуемость работы механизмов при любых погодных условиях.

Дополнительные меры безопасности включают установку концевых выключателей, сигнальных ламп и звуковой сигнализации, что позволяет минимизировать человеческий фактор.

**Заключение.** Автоматизация процессов разгрузки сыпучих грузов посредством внедрения систем дистанционного открывания и закрывания бортов является эффективным и необходимым решением. Это позволяет существенно повысить уровень безопасности труда, снизить производственные риски и улучшить условия эксплуатации транспортных средств.

Развитие таких систем должно сопровождаться повышением надёжности, энергоэффективности и универсальности конструкции, что обеспечит более широкое их применение в сельском хозяйстве, строительстве и других отраслях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баева, И. Е. Анализ статистических данных производственного травматизма в Беларуси / И. Е. Баева, М. В. Цайц, И. И. Сергеева, М. П. Акулич // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – С. 17–21.
2. Охрана труда и травматизм в Республике Беларусь 2024 года. Итоги. [сайт]: Охрана труда в Беларуси. – URL: <https://www.otb.by/news/5102-okhrana-truda-i-travmatizm-v-respublike-belarus-2024-goda-itogi> – Дата доступа: 21.04.2025.
3. «Тонар». Официальный сайт завода Тонар : [сайт]. – 2025. – URL: <https://tonar.info/spares/polupritsep-modeli-95236-0000018-10-2023/> (дата обращения: 21.04.2025).
4. Полуприцеп самосвальный «ISON-8507» [сайт]: Техногарант. – URL: <https://goo.su/LzfFyzF> (дата обращения: 21.04.2025).
5. Полуприцеп специальный ПС-45 [сайт]: 2025 ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» – URL: [https://bobruiskagromach.com/catalog/tractor\\_trailers/special\\_trailers\\_and\\_semi\\_trailers/ps\\_45/](https://bobruiskagromach.com/catalog/tractor_trailers/special_trailers_and_semi_trailers/ps_45/) (дата обращения: 21.04.2025).

## **БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАК СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

А. Ю. ВОРОБЬЕВА, магистрант

Н. А. НЕВЕСТЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Оценка качества среды оказывается узловой задачей любых мероприятий в области охраны природы и природопользования [1]. В настоящее время актуальными являются наблюдения за изменениями состояния окружающей среды, вызванными антропогенными причинами. Система этих наблюдений и прогнозов составляет суть экологического мониторинга. В этих целях все чаще применяются и используются достаточно эффективные и недорогие способы мониторинга среды – биоиндикация и биотестирование [2].

**Основная часть.** Биологический мониторинг является важнейшей составной частью экологического мониторинга окружающей среды и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биологических систем под воздействием антропогенных факторов [3]. При всей важности проведения интегральной оценки состояния окружающей среды на всех уровнях, с применением различных подходов (включая физические, химические, социальные и другие аспекты), по мнению ученых, приоритетной представляется именно биологическая оценка по ряду причин: во-первых, только биологическая оценка представляет возможность интегральной характеристики качества среды, находящейся при всем многообразии воздействий; во-вторых, такая оценка даёт характеристику здоровья среды, её пригодности для живой природы и человека; в-третьих – дешевле и эффективнее сначала провести биологическую индикацию, так как физико-химический анализ химических соединений сложен и дорог, и возможно, что какое-то неучтённое воздействие может оказаться губительным для живых существ и человека [2].

Метод для определения фитотоксичности почв основан на реакции растений (прорастание семян и развитие проростков) на ранних стадиях онтогенеза на тест-культурах. Для определения степени загрязнения почвы в качестве тест-объекта определена пшеница яровая (таб.).

Выбор данной культуры обусловлен высокой чувствительностью и быстрой реакцией на изменения условий произрастания, простотой культивирования.

Предварительно отобранные семена помещались в чашки Петри по 20 штук и заливали 10 мл почвенной вытяжки. Проращивание проводилось в термостате при температуре 21–23 °С.

**Влияние водорастворимых форм загрязняющих веществ почвы, отобранной в промышленной зоне г. Могилева на всхожесть и развитие проростков пшеницы**

| Наименование площадки  | Вариант | Количество взошедших семян на 1 сутки, шт. | Энергия роста, % | Количество взошедших семян, шт. | Полная всхожесть, % | Средняя длина корня, см | Средняя длина побега, см |
|--|---------|--|------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Территория вблизи ОАО «Могилевский домостроительный комбинат»        | 1       | 13   | 65               | 13                              | 65                  | 9,9                     | 9,9                      |
|  | 2       | 10   | 50               | 16                              | 80                  | 8,1                     | 8,5                      |
|  | 3       | 7  | 35               | 14                              | 70                  | 8,8                     | 9,0                      |
| <i>Среднее значение</i>  |         | <i>10,00</i>                               | <i>50,00</i>     | <i>14,33</i>                    | <i>71,67</i>        | <i>8,9</i>              | <i>9,1</i>               |
| Территория вблизи Завода «Могилевтрансмаш»                           | 1       | 5  | 25               | 10                              | 50                  | 10,4                    | 10,1                     |
|  | 2       | 7  | 35               | 15                              | 75                  | 10,9                    | 11,0                     |
|  | 3       | 11   | 55               | 16                              | 80                  | 8,9                     | 10,5                     |
| <i>Среднее значение</i>  |         | <i>7,67</i>                                | <i>38,33</i>     | <i>13,67</i>                    | <i>68,33</i>        | <i>10,1</i>             | <i>10,5</i>              |
| Территория вблизи участка № 4 СЭЗ г. Могилев                         | 1       | 4  | 20               | 17                              | 85                  | 10,6                    | 10,7                     |
|  | 2       | 13   | 65               | 16                              | 80                  | 10,7                    | 10,5                     |
|  | 3       | 13   | 65               | 14                              | 70                  | 10,9                    | 12,7                     |
| <i>Среднее значение</i>  |         | <i>10,00</i>                               | <i>50,00</i>     | <i>17,00</i>                    | <i>78,30</i>        | <i>10,7</i>             | <i>11,3</i>              |
| Территория вблизи ОАО «МОЖЕЛИТ»                                      | 1       | 12   | 60               | 14                              | 70                  | 11,8                    | 12,2                     |
|  | 2       | 11   | 55               | 17                              | 85                  | 10,9                    | 10,9                     |
|  | 3       | 15   | 75               | 15                              | 75                  | 10,7                    | 11,0                     |
| <i>Среднее значение</i>  |         | <i>12,67</i>                               | <i>63,33</i>     | <i>16,67</i>                    | <i>76,67</i>        | <i>11,1</i>             | <i>11,4</i>              |
| Территория вблизи «Могилевский автомобильный завод им. С. М. Кирова» | 1       | 13   | 65               | 17                              | 85                  | 10,0                    | 12,2                     |
|  | 2       | 14   | 70               | 15                              | 75                  | 10,2                    | 11,4                     |
|  | 3       | 14   | 70               | 14                              | 70                  | 10,1                    | 12,0                     |
| <i>Среднее значение</i>  |         | <i>13,67</i>                               | <i>68,33</i>     | <i>15,33</i>                    | <i>76,67</i>        | <i>10,1</i>             | <i>11,9</i>              |
| Контроль   |         | 14,33                                      | 71,67            | 17,00                           | 85,00               | 12,6                    | 12,4                     |

Результаты исследований показали, что наиболее низкая энергия прорастания наблюдалась у семян, прораставших в вытяжке почвы, отобранной в точке № 1 на территории вблизи участка № 4 СЭЗ г. Могилев,

а также в точке № 1 на территории вблизи Завода «Могилевтрансмаш». Что указывает на наличие в почве исследуемых точек загрязнителей.

Лабораторная всхожесть наиболее низкой наблюдалась у зерновок при прорастании в вытяжке почвы, отобранной в точке № 1 на территории вблизи Завода «Могилевтрансмаш» и составила 50 %, что ниже контроля на 35 %.

Наименьшей длины корни достигли в пробах почвы на территории вблизи ОАО «Могилевский домостроительный комбинат». Средняя длина корней составила 8,9 см, что на 29,4 % меньше, чем у контрольного образца.

Изучая развитие надземной вегетативной массы, выявлено, что наименьшая средняя длина побега была в пробах почвы, отобранной на территории вблизи ОАО «Могилевский домостроительный комбинат» – 9,1 см, что на 26,6 % меньше, чем у контрольного образца.

Фитотоксичность слабого уровня выявлена в пробах почвы, отобранной в промышленной зоне города Могилева вблизи ОАО «Могилевский домостроительный комбинат» и составила 23,2 % и 29,4 %.

**Заключение.** Результаты исследований подтверждают высокую эффективность биотестирования для оценки качества почвы, а также рациональность применения для решения задач экологического мониторинга. Данные результаты могут быть основой для разработки и реализации природоохранных мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки в г. Могилеве.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выходцева, И. С. Биоиндикация как метод оценки окружающей среды: актуальность и перспективы исследования / И. С. Выходцева, Т. А. Рыхлова // Вестник ландшафтной конструкции. – 2015. – № 6. – С. 44–46.

2. Рассадина, Е. В. Биоиндикация и ее место в системе мониторинга окружающей среды / Е. В. Рассадина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 2 (5). – С. 48–53.

3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др.; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

## ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

А. А. ГЛУШКОВСКАЯ, В. М. БЫЧКОВСКАЯ, студентки  
 М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
 И. И. СЕРГЕЕВА, канд. с.-х. наук, доцент  
 Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент  
 Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
 Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Чрезвычайная ситуация – обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Объект исследования составили статистические материалы о ЧС, представленные в государственных источниках о чрезвычайных ситуациях в Республике Беларусь по данным учета МЧС.

**Основная часть.** В 2015–2024 гг. в Республике Беларусь произошло 61411 ЧС, в которых погибли 6096 человек и травмировано 3923 человек, уничтожено 12393 строений, 12 сооружений, 3421 техники, 2442 гол. скота. Обобщенные показатели о ЧС и жертвах в ЧС представлены на графиках (рис. 1–4).

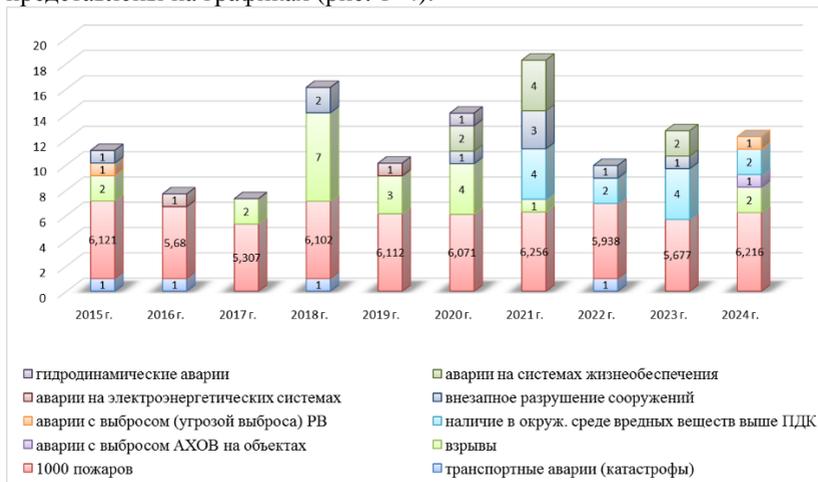


Рис. 1. Чрезвычайные ситуации техногенного характера

Наибольшее количество ЧС учтённых МЧС РФ, это ЧС техногенного характера (рис. 1), на их долю приходится 61339 случаев, что составляет 99,88 % от общего числа ЧС. Пожары – главный источник техногенных ЧС (более 99 % всех случаев). Их количество стабильно высокое (5,3–6,3 тыс. в год), что указывает на системную проблему с пожарной безопасностью. Наименьшее число техногенных пожаров было зафиксировано в 2017 г. (5307 случаев), а наибольшее значение было зафиксировано в 2021 г. (6256 случаев). Стоит отметить, что в 90 % случаев техногенных пожаров – пожары в частном секторе. Транспортные аварии, взрывы, разрушения сооружений – редки (0–7 случаев в год), но представляют повышенную опасность. Что касается остальных техногенных ЧС, то они имеют стохастический характер, и нет устойчивой тенденции их возникновения за исследуемый период [3]. Аварии с выбросом опасных веществ (АХОВ, радиационные) – единичны, но в 2023–2024 гг. зафиксированы впервые за несколько лет, что требует внимания.

В 2021–2024 гг. появились новые категории: аварии на системах жизнеобеспечения (до 4 случаев в 2021 г.), превышение вредных веществ в окружающей среде (4 случая в 2021 г.), гидродинамические аварии (1 случай в 2020 г.). Это может свидетельствовать о старении инфраструктуры или ужесточении контроля.

Пожары остаются ключевой угрозой – необходимы усиленные меры профилактики (проверки электробезопасности, контроль за лесными массивами). Рост аварий с выбросами опасных веществ (2023–2024 гг.) требует пересмотра норм безопасности на промышленных объектах. Появление аварий на системах ЖКХ говорит о необходимости модернизации инфраструктуры.

За последние 10 лет наблюдается рост числа природных ЧС (рис. 2): с 5–9 случаев в год (2015–2018) до 15–22 случаев (2020–2024). Наиболее резкий скачок произошёл в 2023–2024 гг. (16 и 22 случая соответственно), что может быть связано с изменением климата или усилением мониторинга.

Метеорологические явления (штормы, ураганы, аномальные температуры) – главный фактор, их доля выросла с 1–6 случаев (2015–2017) до 6–12 (2021–2024).

Наиболее частыми стали эпизоотии – новый значимый риск: с 0 случаев в 2015–2019 гг. до 3–7 в 2020–2024 гг. Пожары в природных экосистемах – были часты в 2015 г. (7 случаев), но затем резко сократились, вернувшись лишь в 2024 г. (1 случай). В 2020–2024 гг. зафик-

сированы ранее редкие или отсутствующие ЧС: геологические – 1–2 случая в год, гидрологические – до 3 случаев, массовые отравления животных (2024 г.).



Рис. 2. Чрезвычайные ситуации природного характера

Это может указывать на климатические изменения или уязвимость экосистем.

Учащение экстремальных погодных явлений требует усиления систем оповещения и адаптации инфраструктуры. Необходимо ужесточить контроль за ветеринарной безопасностью, восстановить профилактические меры (мониторинг лесов, запрет палов) [4].

Общее количество погибших в результате ЧС (рис. 3) колеблется в пределах 490–672 человек в год, демонстрируя тенденцию к росту в 2020–2022 гг. с последующим незначительным снижением.

Пожары остаются основной причиной гибели людей, составляя 95–100 % всех смертельных случаев от ЧС. После относительного снижения в 2017–2020 гг. (1–5 случаев) наблюдается резкий рост в 2022–2024 гг. (до 9–14 случаев ежегодно).

Количество травмированных в результате ЧС показывает устойчивую тенденцию к росту: с 284 человек в 2015 г. до 610 в 2024 г. (рост более чем в 2 раза за 10 лет). Особенно тревожной является ситуация с детским травматизмом: кратный рост с 2 случаев в 2015 г. до 40 в 2024 г., что требует особого внимания к профилактике детского травматизма.

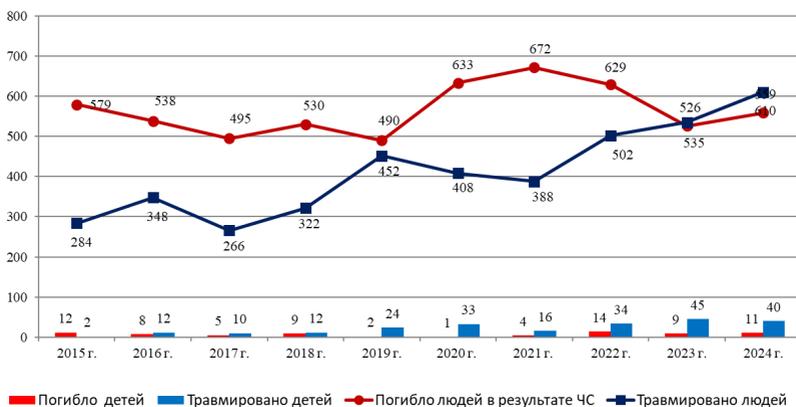


Рис. 3. Погибло и травмировано людей в результате ЧС

Количество уничтоженных строений (рис. 4) после снижения в 2016–2017 гг. (819–948) стабилизировалось на уровне 1000–1300 ежегодно. Ущерб технике остается значительным (275–405 единиц ежегодно) без выраженной тенденции к снижению.

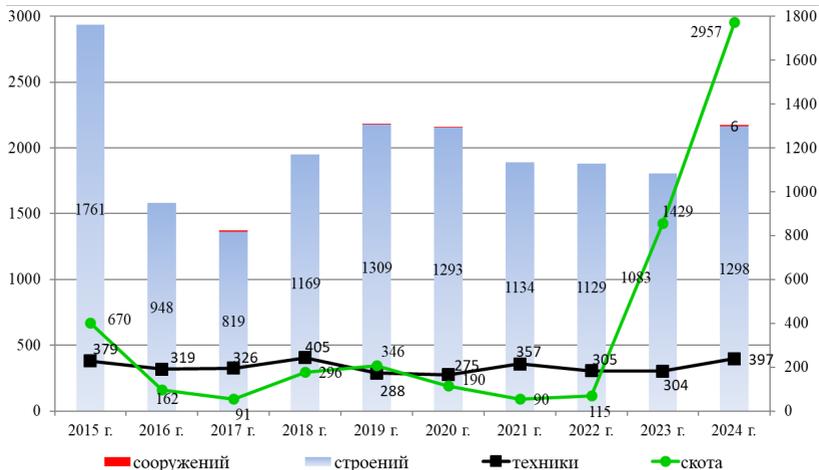


Рис. 4. Динамика изменения материальных потерь от ЧС

Наиболее тревожная динамика наблюдается в гибели скота: после относительной стабильности в 2015–2022 гг. (90–670 голов) произошел резкий скачок до 1429 голов в 2023 г. и 2957 в 2024 г., что может свидетельствовать о новых угрозах в сельском хозяйстве.

Пожарная безопасность остается ключевым направлением, требующим усиления профилактических мер.

Необходимы специальные программы по защите детей от ЧС, учитывая рост детского травматизма и смертности. Требуется анализ причин резкого увеличения гибели сельскохозяйственных животных и разработка соответствующих защитных мер. Важно усилить систему предупреждения и оперативного реагирования на ЧС для снижения человеческих жертв и материального ущерба [4].

**Заключение.** Число ЧС в Беларуси остаётся стабильно высоким, но их структура меняется: если раньше доминировали только пожары, то в последние годы добавляются новые риски (химические, радиационные, инфраструктурные). Это требует комплексного подхода к профилактике и модернизации систем контроля.

Несмотря на некоторые положительные изменения (снижение количества погибших в 2023–2024 гг. по сравнению с пиком 2020–2022 гг.), ситуация с последствиями ЧС остается напряженной, особенно в сферах пожарной безопасности, детского травматизма и защиты сельского хозяйства. Требуется комплексный подход к повышению безопасности населения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о ЧС [Электронный ресурс]: МЧС Республики Беларусь. – 2025. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/ministerstvo/statistika/svedeniya-o-chs>. – Дата доступа: 18.04.2025.

2. Абрамович, Е. В. Анализ чрезвычайных ситуаций Республики Беларусь / Е. В. Абрамович, И. Э. Барзда, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : сборник материалов респ. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 22–23 апреля 2021 года / БГСХА. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 3–5.

3. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь и их последствий / Д. Ю. Босак, А. А. Глушковская, В. М. Бычковская, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы междунар. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 31–34.

4. Правила поведения в чрезвычайных ситуациях : Методические указания к практической работе для студентов всех специальностей / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – 52 с.

## **РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

В. О. ГОРГУН, студентка  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Ведение.** В условиях глобальных вызовов, таких как цифровизация, миграционные процессы и экологические угрозы, формирование культуры безопасности становится ключевым элементом устойчивого развития любого государства. Для Республики Беларусь, где историческая память и национальная идентичность тесно связаны с вопросами безопасности, образование выступает основным инструментом воспитания ответственного и патриотически настроенного общества. Через интеграцию специализированных дисциплин (ОБЖ, правовое просвещение), сохранение историко-культурного наследия и участие в международных инициативах страна укрепляет не только гражданскую сознательность, но и механизмы противодействия внутренним и внешним рискам [1–3, 5].

Целью работы является оценка влияния образования на безопасность жизнедеятельности человека и государства.

**Основная часть.** Современная мировая политическая и экономическая обстановка характеризуется неопределённостью из-за стремительных глобальных перемен, что делает общество уязвимым перед новыми угрозами. В ответ Республика Беларусь как суверенное государство активно участвует в международных инициативах и разрабатывает стратегии национальной безопасности, опираясь на историко-культурное наследие, которое формирует гражданскую идентичность и патриотизм. Государственные программы направлены на воспитание уважения к символам государственности и памяти о борьбе с фашизмом, при этом Беларусь реализует проекты ЮНЕСКО, пересматривает учебники истории, создаёт центры трансформации конфликтов и стремится к достижению Целей устойчивого развития ООН до 2030 года. Более 5,6 тыс. культурных объектов, таких как замки в Мире и Несвиже, Брестская крепость и памятники архитектуры, служат центрами патриотического воспитания. По данным Министерства культуры, 84 % граждан испытывают привязанность к стране, хотя часть молодёжи нуждается в усилении военно-патриотического воспитания.

Мало знать закономерности развития той или иной болезни, закономерности развития катастрофических процессов и их прогнозы, разрабатывать и внедрять механизмы предупреждения болезней, травматизма или бедствий. Надо добиться, чтобы эти меры были приняты детьми и подростками, их родителями и педагогами, востребованы ими, перешли бы в их повседневную жизнь, находя отражение в психологических установках и ценностях. Отсюда вытекает масштабная задача развития образования и обеспечения безопасности образовательного пространства – формирование массовой культуры безопасности [2].

Концепция национальной безопасности Республики Беларусь, утверждённая 25 апреля 2024 г., стала ключевым документом, определяющим систему защиты от внутренних и внешних угроз. Разработанная на основе исследований в рамках Государственной программы 2010–2024 гг. и зарубежного опыта, она помогает стране следовать принципам многовекторной внешней политики и социально-ориентированной экономики, закреплённым в Конституции. Документ считает ослабление патриотизма внутренней угрозой и предлагает меры по реставрации объектов наследия, популяризации культурных ценностей через онлайн-ресурсы и внедрению модулей гражданской обороны и экологической безопасности в образовательные учреждения [3].

Школьный и студенческий возраст наиболее благоприятны для формирования человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества [1]. Курсы ОБЖ должны способствовать формированию «безопасного» типа личности – человека, который сегодня осознаёт критическую важность вопросов безопасности, а в будущем будет стремиться решать их разумно, объединяя личные интересы с общественными. Целью преподавания курса ОБЖ в высших учебных заведениях является формирование правильного понимания смысла жизни, своего места и роли в ней, овладение приемами и способами самосовершенствования и основами обеспечения безопасности жизнедеятельности, получение практических навыков поведения в сложных ситуациях на благо себя, своей Родины и других людей, исходя из собственных сил и возможностей [1, 4]. По данным Белстата, в 2024 г. в системе высшего образования Беларуси обучалось более 250 тыс. студентов, что создает потенциал для массового внедрения программ безопасности. Механизм воспитания культуры безопасности базируется на совместной работе педагогов, учащихся и других участников образовательного процесса, объединяя цели, содержание, средства и результаты через

последовательные шаги: диагностику, планирование, стимулирование, организацию и коррекцию, что обеспечивает готовность к безопасной жизнедеятельности.

Ключевую роль играют практические защитные умения и культура безопасного поведения, предусматривающие не только реагирование в кризисной ситуации, но и предупреждение угроз за счет устранения их коренных причин и трансформации окружающей среды.

Современные информационно-телекоммуникационные технологии способствуют формированию положительного отношения к вопросам безопасности, а Республиканский центр управления ЧС обучает население своевременному оповещению об угрозах и мониторингу обстановки в местах массового пребывания.

**Заключение.** Образование в Республике Беларусь служит ключевым инструментом формирования культуры безопасности, объединяя патристическое воспитание, практические навыки ОБЖ и международные инициативы. Историко-культурное наследие (5,6 тыс. объектов), государственные программы (Концепция национальной безопасности 2024 г.) и цифровизация (онлайн-ресурсы, Республиканский центр ЧС) создают основу для устойчивого развития. Несмотря на успехи (84 % граждан ощущают связь с Родиной), сохраняются вызовы: миграционные настроения молодежи (15 %), факультативный статус правовых дисциплин, необходимость адаптации к глобальным рискам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Латчук, В. Н., Марков В. В. Основы безопасности жизнедеятельности. 10–11 кл.: метод. пособие. М.: Дрофа, 2000. – 196 с.
2. Петров, С. В. Обеспечение безопасности образовательного ПЗО учреждения: практ. пособие для руководителей и работников образоват. учреждений. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 248 с.
3. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс] : Решение Всебелорусского народного собрания – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 25 апр. 2024 г., № 5 // Национальный центр законодательства и правовой информации Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P924v0005>. – Дата доступа: 17.04.2025.
4. Хмельченко, Е. Г. Влияние экологической безопасности на имидж и конкурентоспособность муниципальных образований / Е. Г. Хмельченко // Муниципальная академия. – 2019. – № 4. – С. 150–155.
5. Правила поведения в чрезвычайных ситуациях : Методические указания к практической работе для студентов всех специальностей / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – 52 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ СРЕДНЕ- И ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЗВУКА В КАБИНЕ ТРАКТОРА**

К. А. ГОРЯЧКО, Д. В. САВИЧ, студенты

Ал-р Л. МИСУН, канд. техн. наук

Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор

А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Трактористы-машинисты подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов, среди которых особое место занимают низкочастотная общая и среднечастотная локальная вибрация, повышенный уровень шума. Повышенный уровень шума оказывает на тракториста-машиниста раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и значительно замедляет психические реакции. Отрицательное влияние шума на тракториста-машиниста тем больше, чем выше уровень шума в кабине и чем продолжительнее его воздействие. Работоспособность тракториста-машиниста снижается при воздействии вибрационных нагрузок, особенно в диапазоне частот 3...5 Гц, так как вибрация может явиться причиной нервно-мышечных, сердечно-сосудистых, сенсорных изменений и изменений в центральной нервной системе [1]. При выполнении сельскохозяйственных операций с нагрузкой (вспашка, культивация и т. д.) ее уровень, приближаясь к резонансной частоте тела тракториста-машиниста, превышает допустимый.

Интенсивность шума в кабине трактора зависит не только от шума, проникающего в нее извне, но и от отраженного от внутренних стенок кабины звука. Снижение отраженной составляющей звука в кабине достигается путем размещения на внутренней поверхности кабины звукопоглощающих панелей. Эффективность таких панелей характеризуется коэффициентом звукопоглощения, который лежит в пределах от 0 до 1; причем чем выше значение этого коэффициента, тем эффективнее панель. Следует особо подчеркнуть, что специфической особенностью звукопоглощающих панелей кабин тракторов является ограничение их толщины величиной до 40 мм, так как при больших толщинах сокращается свободный объем кабины и возрастает ее масса.

**Основная часть.** Для снижения отраженной составляющей звука в кабине трактора предлагается звукопоглощающая панель (рисунок), которая снабжена слоем поролона, расположенным между монтажным слоем и торцами сот, причем последние заполнены хаотично ориентированными волокнами, и сквозные отверстия и облицовочной пластине расположены группами симметрично относительно геометрических центров участков пластины, ограниченных контурами сот; кроме того, толщина слоя поролона и высота стенок сотовой конструкции по площади панели переменны по взаимно противоположным направлениям при постоянной толщине панели [2]. Облицовочная пластина, перфорированная сквозными отверстиями, и стенки сот выполнены из облицовочного водостойкого картона.

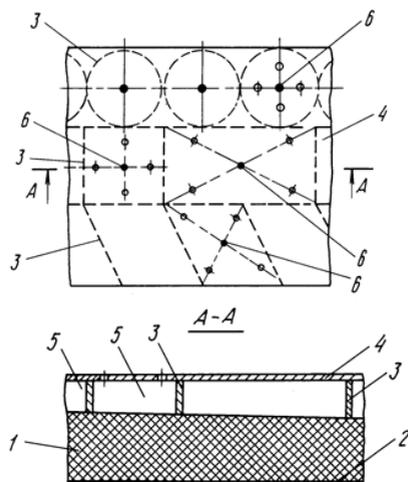


Рис. 1. Звукопоглощающая панель кабины трактора  
 1 – слой поролона; 2 – монтажный слой; 3 – стенка сот; 4 – облицовочная пластина;  
 5 – замкнутые ячейки; 6 – центров участков пластины

Звукопоглощающая панель кабины трактора содержит слой поролона, облицованный с одной стороны сплошным монтажным слоем, а с другой стороны к слою поролона пристыкована сотовая конструкция таким образом, что стенки сот, перпендикулярные к стенке кабины, с одной стороны своими торцами приклеены к слою поролона, а с другой стороны, обращенной внутрь кабины, торцы стенок сот перекрыты облицовочной пластиной, перфорированной сквозными отверстиями.

При этом образуются замкнутые ячейки, которые заполнены хаотично ориентированными волокнами, а сквозные отверстия в облицовочной пластине расположены группами симметрично относительно геометрических центров участков пластины, ограниченных контурами сот. Кроме того, толщина слоя поролона и высота стенок сотовой конструкции по площади панели переменны по взаимно противоположным направлениям при постоянной толщине панели. При падении звуковых волн на панель облицовочная пластина приходит в колебательное движение. Находящиеся в замкнутых ячейках воздух и волокнистый материал демпфируют колебания пластины и способствуют эффективному поглощению низкочастотных составляющих звука. Величину поглощения звука на низких частотах можно регулировать за счет изменения жесткости стенок сот, изготавливая их, например, из стеклопластика. Изменение жесткости стенок сот влияет на размах колебаний пластины и, в соответствии с этим, изменяется поглощение звука на низких частотах. Расширению диапазона поглощения звука на низких и средних частотах способствует и то, что толщина слоя поролона и высота стенок сотовой конструкции по площади панели переменны по взаимно противоположным направлениям при постоянной толщине панели. Средне- и высокочастотные составляющие звуковых волн, прошедшие через облицовочную пластину, проводят в колебательное движение скелет материала, находящегося в замкнутых ячейках, и воздух в порах поролона. Вследствие трения слоев воздуха о волокна и стенки пор, а также процессов теплообмена происходит эффективное поглощение средне- и высокочастотных составляющих звука.

**Заключение.** Применение предлагаемой конструкции звукопоглощающей панели для внутренней облицовки кабин тракторов будет способствовать улучшению условий и повышению безопасности труда на рабочих местах трактористов-машинистов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л. В. О проблеме уровня шума в кабине мобильной сельскохозяйственной техники» / Л. В. Мисун, А. В. Гаркуша // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Междунар. науч. практ. конф., Воронеж, 23–25 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 44–50.

2. Патент на изобретение: RU 2042547C1. Звукопоглощающая внутренняя панель кабины / А. Ф. Конохов В. Н. Сидоров, А. С. Терентьев. 2005.

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

А. М. ДЗЮБАНЕНКО, Н. Н. ЖУРОМСКАЯ, студенты  
И. Е. БАЕВА, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Средства индивидуальной защиты (СИЗ) занимают центральное место в обеспечении безопасных условий труда [1]. В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об охране труда», работодатель обязан обеспечить сотрудников качественными СИЗ [2]. Выбор конкретных средств защиты зависит от опасностей, связанных с рабочим процессом. Нарушение безопасности может привести к тяжелым последствиям, таким как профессиональные заболевания или ухудшение здоровья населения [3].

Требования, предъявляемые к качеству средств индивидуальной защиты приведены в ГОСТ 12.4.294-2015 «СИЗОД. Общие технические требования и методы испытаний». Использование средств защиты органов дыхания являются неременным условием при работе с опасными веществами в химической, металлургической промышленности и сельском хозяйстве.

**Основная часть.** При работе с токсическими веществами в виде пыли, аэрозолей, взвесей, паров, газов важными мероприятиями для снижения заболеваний органов дыхания и защиты глаз является использование средств индивидуальной защиты. Игнорирование использования СИЗОД, в частности отсутствие применения респираторов, масок и защитных очков может привести к таким заболеваниям как хронический бронхит, астма, силикоз, пневмония, рак лёгких, конъюнктивит, катаракта и общей интоксикации [4].

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) помогает предотвратить воздействие вредных факторов на организм человека, которые могут возникать в процессе работы или других потенциально опасных ситуаций.

Неотъемлемой составляющей средств индивидуальной защиты органов дыхания в опасных условиях является панорамная промышленная маска ППМ-88 (рис. 1). Она представляет собой современное средство индивидуальной защиты органов дыхания, предназначенное для

защиты пользователя от воздействия вредных веществ, включая пыль, аэрозоли, газы и пары химических соединений при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 50 °С. [5]. Данная маска используется в различных сферах, где необходимо обеспечить безопасность сотрудников в условиях загрязнённой воздушной среды.

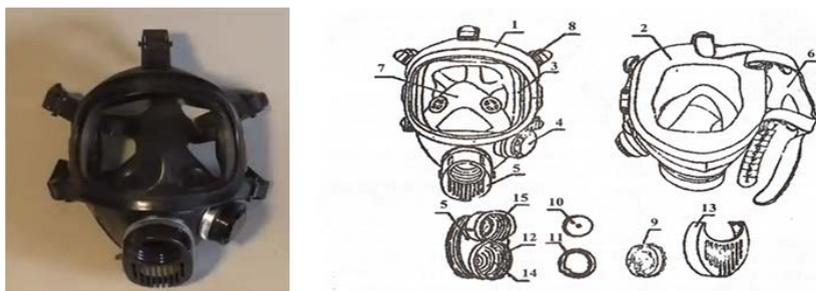


Рис. 1. Маска ППМ-8:

- 1 – корпус; 2 – обтюратор; 3 – стекло панорамное, 4 – переговорное устройство;  
 5 – коробка клапанная; 6 – наголовник; 7 – подмасочник; 8 – пряжки;  
 9 – седловина выхода наружная, 10 – лепесток клапана вдоха; 11 – кольцо  
 уплотнительное; 12 – седловина выдоха внутренняя; 13 – экран;  
 14 – лепесток клапана выдоха; 15 – узел вдоха

Маска применяется на предприятиях химической, металлургической, фармацевтической, нефтехимической и других отраслей промышленности. Подходит для работы в условиях высокой концентрации токсичных веществ, например, при очистке резервуаров, сварочных работах, производстве химических продуктов.

Она также востребована в сельском хозяйстве, особенно при работе с пестицидами, гербицидами и удобрениями, выделяющими опасные пары и аэрозоли. ППМ-8 рекомендована для использования при опрыскивании полей, обработки складов пестицидами и других агротехнических мероприятий, где необходима защита от мелкодисперсных токсичных аэрозолей [6, 7].

Маска ППМ-8 имеет конструкцию, обеспечивающую полное прилегание к лицу пользователя, что исключает возможность проникновения вредных веществ в дыхательные пути. Коэффициент подсоса СМТ под ЛЧ, не превышает 0,0001 %.

Корпус маски изготавливается с «независимым» обтюратором одного роста и подмасочником трёх размеров – малого, среднего и большого с обозначением букв «М», «С» и «Б» соответственно, а также оборудуется панорамным стеклом, клапанами вдоха и выдоха, расположенными в клапанной коробке, переговорным устройством и регулируемым эластичным оголовьем [6, 7].

Наличие подмасочника, препятствует запотеванию стекла и уменьшению содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе. Конструкция предусматривает возможность использования маски людьми, носящими очки; гарантирует хорошую слышимость и разборчивость речи, не снижает работоспособность человека при выполнении работ любой степени тяжести в течение всей рабочей смены.

Главным отличием маски является неразъемное соединение панорамного стекла с лицевой частью, выполненное методом комбинированного литья. Такая конструкция маски позволяет повысить показатели герметичности, уменьшить вес изделия и исключить возможность выхода маски из строя.

Панорамное стекло служит для обеспечения человеку в маске широкопанорамного обзора (поле зрения составляет не менее 70 %). Наголовник предназначен для крепления корпуса панорамной маски на голове человека. Наголовник состоит из затылочной части и пяти лямок: одной лобной, двух височных и двух щечных. Лямки наголовника крепятся к корпусу лицевой части с помощью пряжек. Переговорное устройство предназначено для приема и передачи звуковой информации голосом с сохранением нормальной разборчивости речи [6, 7].

Система клапанов – состоит из вдохового и выдохового клапанов, предотвращающих обратное попадание загрязнённого воздуха внутрь маски.

Панорамная маска ППМ-8 рассчитана на использование в сочетании с фильтрующими элементами, которые подбираются в зависимости от специфики среды и характера загрязнений. Маску необходимо использовать в комплекте с противогазом, так как сама по себе она не способна очищать воздух. В качестве стандартного дополнения используются фильтрующие и поглощающие коробки, которые классифицируются по типу и уровню защиты. Маска может использоваться с любыми из фильтров с резьбовым соединением. Резьбовой узел крепления фильтра имеет стандартное резьбовое соединение, ГОСТ Р 12.4.214-99.

Фильтрующий элемент – комбинируется с различными типами фильтров, включая противогазовые и противопылевые, в зависимости от характера опасности. Используются следующие типы фильтрующих коробок:

1. Пылевые фильтры (P1, P2, P3) – защищают от твёрдых частиц и аэрозолей.

2. Газовые фильтры (A, B, E, K) – предназначены для защиты от органических и неорганических газов, кислотных газов и аммиака.

3. Комбинированные фильтры – обеспечивают защиту от аэрозолей и газов одновременно, что делает их универсальными для сложных условий.

Согласно исследованиям [6], эффективность фильтров для ППМ-8 достигает 99,97 % при правильной эксплуатации и подборе.

**Заключение.** Панорамная промышленная маска ППМ-8 является универсальным и надёжным средством индивидуальной защиты органов дыхания и глаз, способным обеспечить безопасность работников в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Её конструкция, совместимость с широким спектром фильтров и высокая степень защиты подтверждают пригодность для эксплуатации в самых сложных условиях. Для максимальной эффективности необходимо строго соблюдать правила подбора фильтров и регулярного технического обслуживания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности человека. Средства индивидуальной и медицинской защиты : методические указания по выполнению практической работы / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 43 с.

2. Об охране труда : Закон Респ. Беларусь от 23 июня 2008 г. №356-З : с изм. и доп. от 17 июля 2023 г. № 300-З. – Минск : Амалфея, 2023. – 63 с.

3. О здравоохранении : Закон Респ. Беларусь 18 июня 1993 г. № 2435-XII : с изм. и доп. От 8 июля 2024 г. № 26-З – Минск : Амалфея, 2023. – 58 с.

4. Косарев, В. В. Профессиональные болезни : учебник / В. В. Косарев, С. А. Бабанов – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 368 с.

5. Маска панорамная промышленная ППМ8 : руководство по эксплуатации 3626.00.00Р. Тип. И.П. Лукашевский А. А. 2021. – 27 с.

6. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность. Практикум : учебное пособие / Г. А. Чернуха [и др.]. – Минск : РИВШ, 2023. – 224 с.

7. Безопасность жизнедеятельности человека. Обеззараживание территорий сельскохозяйственного объекта : методические указания по выполнению практической работы / М. В. Цайц, В. Н. Босак, О. В. Малашевская, И. И. Сергеева. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – 27 с.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

В. А. ДРАГУН, Д. И. ГОМЕНЮК, студенты  
И. И. СЕРГЕЕВА, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Сельское хозяйство является фундаментом производственной безопасности любой страны, обеспечивая население продуктами питания, а промышленность – сырьем. Однако, несмотря на свою стратегическую значимость, эта отрасль остается одной из самых опасных для здоровья и жизни работников [2].

**Основная часть.** Высокий уровень травматизма в АПК обусловлен множеством факторов, включая использование тяжелой техники, работу с животными, воздействие вредных химических веществ и сложные условия труда. По итогам 2024 г. в сельскохозяйственных организациях коммунальной формы собственности производственные травмы получили 370 работников, 20 из которых погибли. Эти цифры говорят о необходимости принятия срочных мер для улучшения условий труда и снижения рисков травмирования.

Как показывает анализ обстоятельств несчастных случаев на производстве, основными причинами производственного травматизма в сельском хозяйстве являются:

– использование тяжелой техники и оборудования. Сельское хозяйство невозможно представить без тракторов, комбайнов, культиваторов и других машин. Однако именно они становятся причиной многих травм. Опрокидывание техники, неправильное использование оборудования, отсутствие защитных механизмов, – все это приводит к тяжелым последствиям. Например, падение с трактора или затягивание в движущиеся части механизмов может стать причиной инвалидности или смерти;

– работа с животными. Животноводство – это еще один источник повышенного риска. Крупный рогатый скот, лошади, свиньи и другие животные могут проявлять агрессию или непредсказуемое поведение, что приводит к ушибам, переломам и другим травмам. Особенно опасны ситуации, когда работники находятся с животными в замкнутом пространстве;

– воздействие химических веществ. В сельском хозяйстве активно используют пестициды, гербициды и другие химические средства для защиты растений от болезней, вредителей, сорняков, а на фермах применяются химические препараты для дезинфекции. Неправильное обращение с этими веществами может привести к отравлениям, ожогам кожи и слизистых оболочек, а также к долгосрочным проблемам со здоровьем, включая заболевания дыхательной системы и онкологию;

– физические перегрузки и вредные условия труда. Работа в сельском хозяйстве часто связана с тяжелым физическим трудом: поднятие тяжестей вручную, длительное нахождение в неудобных позах, работа в условиях жары или холода. Это приводит к хроническим заболеваниям опорно-двигательного аппарата, переутомлению и повышенному риску травмирования [1].

Одним из ключевых методов снижения травматизма является обучение работников правилам безопасности. Регулярное обучение, инструктажи и использование наглядных материалов помогут снизить количество несчастных случаев.

Производители сельскохозяйственной техники должны уделять больше внимания безопасности. Внедрение автоматизации могут значительно снизить риск травм. Работники должны быть обеспечены качественными средствами защиты: касками, перчатками, масками, спецодеждой. Это особенно важно при работе с химикатами и опасными механизмами. Наниматели должны следить за тем, чтобы работники не переутомлялись. Регулярные перерывы, соблюдение режима труда и отдыха помогут снизить риск травм, связанных с усталостью [1].

**Заключение.** Сельскохозяйственная отрасль остается одной из самых травмоопасных, но это не означает, что ситуацию нельзя изменить. Совместные усилия нанимателей, работников, профсоюзов и государства могут значительно снизить уровень травматизма. Безопасность труда в сельском хозяйстве – это не только вопрос здоровья и жизни работников, но и залог устойчивого развития всей отрасли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Осипков А. В. Производственный травматизм в аграрной сфере / А. В. Осипков // Охрана труда. Технологии безопасности. – 2025. – № 4. – С. 17–20.
2. Бессарабов, Д. Н. Современные технологии в охране труда / Д. Н. Бессарабов, В. В. Пузевич // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 24–28.

## **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БУЛЬДОЗЕРНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Д. А. ЕРМОЛАЕВ, И. Ю. БАРАНОВ, студенты  
Н. С. СЕНТЮРОВ, ст. преподаватель  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В Республике Беларусь разрабатываются большое число месторождений полезных ископаемых. В том числе: калийные и каменные соли, мел, доломит, гранит, песчано-гравийные смеси, базальты и другие руды. Их число составляет миллионы тонн. Ежегодно добывается и перерабатывается около 2 миллионов тонн торфа. В Гомельской области на Брянно-Брагинском блоке размещены редкоземельных металлов, добыче которых уделяется внимание. Разработка этих месторождению связанная с выполнением больших работ по перемещению и экскавации грунтов, что влияет на экологические показатели окружающей среды. Государственной программой «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 99 от 19.02.2021 г. [1] предусматривается обеспечение экологическими благоприятных условий для жизни деятельности граждан, охраны окружающей среды, сохранение и устойчивое использование природных ресурсов.

**Основная часть.** Бульдозеры применяют для послойной разработки и перемещения на небольшое расстояние (до 50...150 м) грунтов I–IV категорий, а также предварительно разрыхленных скальных и мерзлых грунтов. При выполнении данных работ необходимо обеспечивать безопасные условия труда, предотвращать несчастные случаи и профессиональные заболевания, а также защитить здоровье и жизнь работников [2, 3].

Машинист бульдозера и вспомогательный персонал, участвующий в выполнении бульдозерных работ на карьерах, должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ; соответствующую профессиональную подготовку, в том числе по вопросам охраны труда, имеющие удостоверение тракториста-машиниста соответствующей ка-

тегории; вводный и первичный инструктаж на рабочем месте; стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно: комбинезоны хлопчатобумажные или костюмы из смешанных тканей; сапоги резиновые или ботинки кожаные; рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием; наушники противошумные (с креплением на каску) или вкладыши противошумные; жилеты сигнальные 2-го класса защиты. Без соответствующих спецодежды и защитных средств обслуживающий машинист к работе не допускается.

Приступая к работе на бульдозере, машинист должен убедиться: в отсутствии посторонних предметов на вращающихся деталях двигателя, коробке передач, заднем мосту, защитных кожухах; рычаг переключения скоростей находится в нейтральном положении; все наружные части машины, на которые попали топливо или масло были вытерты, во избежание возможного воспламенения; в отсутствии людей в непосредственной близости от бульдозера.

По окончании работы машинист бульдозера должен: поставить бульдозер на место, отведенное для его стоянки, опустить на грунт навесное оборудование, заглушить двигатель, включить тормоз; очистить бульдозер от грязи и осмотреть все механизмы трактора; проверить техническое состояние бульдозера; о выявленных неисправностях сообщить непосредственному руководителю работ, о всех неполадках, выявленных при проведении работ; смазать трущиеся части, доложить о сдаче смены своему непосредственному руководителю и оформить расписью в оперативном журнале [4].

**Заключение.** Выполнение требований безопасности при выполнении бульдозерных работ позволит избежать ситуаций, представляющие получение тяжелых травм, смертельных случаев и порчи имущества работодателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021 – 2025 годы» [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by>. – Дата доступа: 18.03.2025.
2. Рубец, С. Г. Машины для земляных работ : учебно-методическое пособие / С. Г. Рубец, Е. И. Мажугин. – Горки : БГСХА, 2021. – 101 с.
3. Охрана труда: курс лекций / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 154 с.
4. Инструкция по охране труда для машиниста бульдозера [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://businessforecast.by/> – Дата доступа: 15.04.2025.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

В. А. ЕРОЩЕНКО, студент  
С. Г. РУБЕЦ, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** При производстве земляных работ на работников возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов: обрушение грунта, падение предметов с высоты; движущиеся машины и механизмы; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека; повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны; образование взрыво- и пожароопасных сред; пониженная или повышенная температура, влажность и скорость движения воздуха; повышенный уровень ультрафиолетовой радиации; повышенный уровень шума и вибрации; недостаточная освещенность рабочей зоны [1].

Основной причиной травматизма при производстве земляных работ является обрушение грунтовых масс в процессе их разработки и при последующих работах в котлованах и траншеях, например, при устройстве фундаментов, укладке труб и т. д. Обрушение грунта происходит из-за превышения глубины разработки без креплений, неустойчивости откосов, большой их крутизны, недостаточной прочности крепления грунта, неправильной разборки креплений.

**Основная часть.** При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность земляных работ должна быть обеспечена выполнением следующих решений по охране труда, содержащихся в организационно-технической документации, проектах организации строительства, проектах производства работ:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов и траншей с учетом нагрузок от машин и грунта;
- определение конструкции крепления стенок выемок;
- выбор типа машин, применяемых при разработке грунта и мест их установки;
- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;
- определение мест установки и типов ограждений выемок, а также лестниц для спуска работников к месту производства работ.

Производство земляных работ в зонах действующих кабельных линий или газопроводов следует выполнять под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ, при наличии наряда-допуска, определяющего безопасные условия работ, и под наблюдением работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации [2].

Выемки, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны ограждаться защитным ограждением. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение.

Для прохода на рабочие места в выемки необходимо устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы [3].

Не допускается производство работ в выемках глубиной более 1,5 м одним человеком.

Конструкция креплений вертикальных стенок выемок глубиной до 3,0 м выполняется по типовым проектам. При большей глубине крепление стенок должно выполняться по индивидуальному проекту [3].

Установку крепления необходимо производить сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м. Разборку крепления следует производить снизу-вверх по мере обратной засыпки грунта, если другое не предусмотрено ППР [3].

Отвалы грунта, машины, механизмы и другие нагрузки допускается размещать за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном в ППР, но не менее 0,6 м.

**Заключение.** Соблюдение требований безопасности при выполнении земляных работ – единственный способ сохранить самое главное богатство – жизнь, здоровье и трудоспособность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека: учебник / В. Н. Босак, 3. С. Ковалевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 335 с.
2. Технический кодекс установившейся практики (ТКП) 45-1.03-44-2006 (02250) «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство», утвержденного приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.11.2006 № 334.
3. Портал для инженеров по охране труда Беларуси // Типовая инструкция по охране труда при проведении земляных работ [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://ohranatruda.of.by> – дата доступа: 10.04.2025.

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛЕВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

Е. А. ЖЕРНОСЕК, студент  
О. В. ГОРДЕЕНКО, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Эффективность производства любой сельскохозяйственной культуры во многом зависит от своевременного и качественного выполнения всех сельскохозяйственных работ, предусмотренных применяемой технологией. Опрыскивание рабочими растворами пестицидов – одна из значимых операций практически в любой технологии производства продукции растениеводства.

Значительная часть работ по химической защите растений в хозяйствах выполняется с помощью полевых штанговых опрыскивателей, агрегируемых с колесными тракторами [1].

При внесении рабочих растворов пестицидов необходимо учитывать погодные условия и зоны буфера распыления – зоны, которые не должны подвергаться обработке во время применения средств защиты растений между обрабатываемой областью и ближайшим подветренным краем чувствительной наземной (живые изгороди, луга, лесополосы, ветрозащитные полосы, лесные массивы и лесные участки) или водной (озера, реки, ручьи канализированные или естественные, водохранилища, болота, водно-болотные угодья и пруды) среды обитания [2, 3].

Работы на МТА с полевым опрыскивателем требуют от должностных лиц, их организующих, четкой организации труда, а от работников, их выполняющих – точного и строгого соблюдения требований безопасности, трудовой и производственной дисциплины [4].

**Основная часть.** При работе данных МТА на полях существует 5 опасных зон (рис. 1). При нахождении людей в этих зонах механизатор должен проявлять повышенное внимание. Человек при попадании в эти зоны находится под угрозой получить серьезные травмы или под угрозой смерти [5, 6].

**Опасная зона 1** образуется при движении трактора вперед передней поверхностью агрегата. Она может иметь различную конфигурацию в зависимости от направления движения прямолинейно или на повороте. В большинстве случаев достаточно хорошо обозрима меха-

низатором. Нахождение людей в зоне может быть постоянным и случайным, периодически. Наиболее проявляющиеся травмирующие факторы: придавливание («защемление») человека. В этой зоне происходит 9,9 % несчастных случаев.

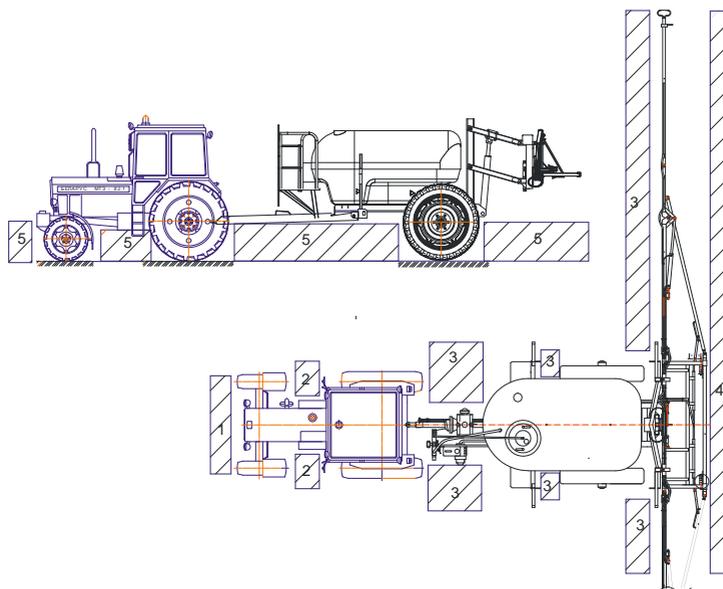


Рис. 1. Опасные зоны (1–5) при работе машино-тракторного агрегата с опрыскивателем

**Опасная зона 2** создаётся движением трактора вперед или назад или боковой поверхностью агрегата. Опасные ситуации в ней создаются в большинстве случаев при запуске или повороте агрегата. Форма зон зависит от направления движения машинотракторного агрегата: прямолинейно, на повороте в движении или на месте. Наиболее проявляющиеся травмирующие факторы: наезд на человека. В этой зоне происходит 14,4 % несчастных случаев. Также в этой зоне может происходить наезд на человека при ремонте агрегата без противооткатных приспособлений.

**Опасная зона 3** образуется передней поверхностью прицепляемого опрыскивателя. Форма зоны зависит от направления движения машинно-тракторного агрегата. Нахождение людей в этой зоне может

быть постоянным (при раскладывании штанги)) и случайным. Наиболее проявляющиеся травмирующие факторы: наезд на человека, нанесение удара узлами агрегата. В этой зоне происходит 6,2 % несчастных случаев. Ее можно назвать опасной внутренней зоной.

**Опасная зона 4** образуется задней поверхностью машины машинно-тракторного агрегата при движении его задним ходом. Характеризуется как зона с постоянным или случайным нахождением людей. Наиболее проявляющиеся травмирующие факторы: придавливание («защемление») человека, наезд на человека, нанесение удара узлами агрегата. В этой зоне происходит 3,3 % несчастных случаев.

**Опасная зона 5** включает в себя опасные факторы отдельных узлов машинно-тракторного агрегата. Например, при затяжки болтовых соединений, регулировки отдельных механизмов и др. Ее можно назвать опасной внутренней зоной.

**Заключение.** При проведении механизированных полевых работ по защите растений следует руководствоваться требованиями, изложенными в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации опрыскивателей конкретной модели а также требованиями санитарных норм и правил.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеенко, О. В. Основные направления использования сельскохозяйственной техники при внедрении инновационных технологий в растениеводстве / О. В. Гордеенко // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 10–13.
2. Гордеенко, О. В. Снос пестицидов при опрыскивании и способы его уменьшения. Аналитический обзор / О. В. Гордеенко [и др.] // Вестник БГСХА. – 2025. – № 1. – С. 126–134.
3. Мельников, В. А. Снос капель при ленточном внесении рабочих растворов пестицидов / В. А. Мельников [и др.] // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2025. – С. 154–160.
4. Охрана труда / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 154 с.
5. Правила по охране труда в сельском и рыбном хозяйствах: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 4 октября 2023г. № 34/126.
6. Об утверждении санитарных норм и правил: пост. Министерства здравоохранения Респ. Беларусь от 11 декабря 2024 г. № 171 // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: [https://mshp.gov.by/uploads/Files/sanpravila/postanovlenie\\_2024.171.pdf](https://mshp.gov.by/uploads/Files/sanpravila/postanovlenie_2024.171.pdf) (дата обращения: 16.04.2025).

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА В КАБИНЕ ТРАКТОРА

А. О. ЖУКОВСКАЯ, Д. В. САВИЧ, студенты

Ал-й Л. МИСУН, канд. техн. наук, доцент

Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор

А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Уровень шума – это один из важнейших показателей технического состояния трактора, поскольку объективно отображает неточности в изготовлении его деталей. Снижение уровня шума при эксплуатации тракторов сопровождается повышением производительности труда. Одним из основных источников шума при эксплуатации трактора является динамические возмущения со стороны рамы вынуждающие элементы кабины совершать колебательные движения приводящие к возникновению структурного шума [1]. С точки зрения безопасности труда шум являются одними из наиболее распространенных вредных факторов, особенно это характерно для тракторов срок эксплуатации которых превышает 5 лет. Часто трактор по паспортным данным может удовлетворять принятым нормам по шуму, но в процессе эксплуатации величина звукового давления, излучаемого механизмами возрастает. В связи с длительным использованием такой техники происходит износ не только деталей, но и элементов кабины, как результат ухудшаются условия труда трактористов: снижается герметичность, звукоизоляция и теплоизоляция элементов кабины [2].

**Основная часть.** Снижение высокочастотной нагрузки на тракториста-машиниста, попадания шума в кабину работающего трактора воздушным путем может быть достигнуто звукоизоляцией щелей кабины. Существует два пути по которым шум попадает в кабину трактора: структурный и воздушный. Первый вызван вибрациями конструктивных элементов, из которых сделана кабина, и доминирует на частотах ниже 250 Гц. Второй проникает через разнообразные щели и отверстия и как правило имеет высокие частоты. С ростом передачи шум, как правило, возрастал от 87 до 89 дБ. Основными источниками звука в кабине трактора являются кратные частоты шума от ДВС (двигатель внутреннего сгора-

ния), шум впуска и выпуска, шум шестерен трансмиссии и входной шестерни насоса, а также шум шин.

Превышение уровня звука и уровня звукового давления наблюдается, вследствие недостаточной шумоизоляции кабины. Однако, даже при установке самых лучших шумоизолирующих материалов, избежать превышение ПДУ будет невозможно, если неправильно произведены настройки и регулировки узлов и механизмов трактора (ДВС, ВОМ, сцепление, коробка передач). Лишь после выполнения этих условий, установив дополнительную звукоизоляцию можно добиться положительных результатов.

Площади, которые рекомендуется звукоизолировать включают в себя пространство между моторным отсеком трактора и его приборной панелью, технологические отверстия в задней части кабины и щель вокруг рычага стояночного тормоза [3]. Для снижения уровня шума в кабине трактора предлагается обработать эти места с помощью полиуретановой пены и применить специальные резиновые втулки в местах соединения узлов. Рекомендуется применить специальное устройство, которое фиксируется к подголовнику сиденья тракториста, обеспечивая удобство во время работы и создавая вокруг него «облако тишины». Устройство оснащено микрофонами, регистрирующими окружающий громкий шум, и динамики, излучающие звуковые волны в противоположном направлении. Таким образом сигналы взаимно ликвидируются и подавляются, снижается уровень шума с особо выраженным воздействием на раздражающие низкочастотные звуки.

**Заключение.** Применение предлагаемых технологических решений будет способствовать снижению уровня шума в кабине трактора, улучшению условий и повышению безопасности труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л. В. О проблеме уровня шума в кабине мобильной сельскохозяйственной техники / Л. В. Мисун, А. В. Гаркуша // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Междунар. науч. практ. конф., Воронеж, 23–25 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 44–50.
2. Мисун, А. Л. Обеспечение безопасности производственной среды в кабине мобильной сельскохозяйственной техники / А. Л. Мисун, И. М. Морозова, Л. В. Мисун, А. А. Пинчук, Н. В. Самкевич. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки, 2018. –№11. –С.24–27.
3. Мисун, Л. В. Техносферная безопасность / Л. В. Мисун, Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2023. – 212 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОКАШИВАНИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ МНОГОРОТОРНЫМИ КОСИЛКАМИ**

Д. Е. ЖУПРАНСКИЙ, студент  
А. Л. БОРИСОВ, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Для скашивания растительности на откосах мелиоративных каналов, дамб мелиоративных систем в настоящее время широко применяются разнообразные многооторные косилки.

Необходимо отметить, что условия скашивания растительности на откосах, бермах мелиоративных каналов и дамб заметно отличаются от условий скашивания растительности на сельскохозяйственных угодьях.

**Основная часть.** Наибольшей популярностью на мелиоративных предприятиях Республики Беларусь пользуются многооторные косилки производства ОАО «Амкодор-КЭЗ» К-78М и АС-1 [1].

Мелиоративные многооторные косилки имеют вращающиеся рабочие органы повышенной опасности. В связи с этим, наряду с общими требованиями безопасности, при работе на тракторах навешенными сельскохозяйственными орудиями, есть и некоторые особенности, при работе этих тракторов с навешенными многооторными косилками.

К этим особенностям относятся следующие требования:

- к обслуживанию косилки допускаются только те трактористы, которые изучили техническое описание и инструкцию по описанию косилки;

- перед пуском в работу многооторной косилки необходимо убедиться в надежности крепления скашивающих ножей во избежание их самопроизвольного отрыва при работе;

- заменить деформированные ножи или диски роторов. Запрещается заменять ножи без предварительной фиксации ротора через отверстия в кольцевой части ротора;

- не допускается касание ножей за корпусные детали при кручении;

- проверяйте крепление ножей к ротору через каждые 4 часа работы косилки;

- проверяйте надежность крепления роторов, наличие на валах стопорных шайб;

- перед началом работы обследовать и при необходимости очистить откосы и берму канала от камней, пней и других посторонних предметов. Опасные для прохода косилки места отметить вешками;
- во время опробования, обкатки и работы косилки посторонним лицам запрещается находиться на расстоянии менее 50 м от косилки при наклоне режущего аппарата не более 3° вперед по ходу машины, и 90–100 м при наклоне режущего аппарата до 7°;
- с целью повышения устойчивости косилки (К-78М) необходимо расставить колеса трактора на максимальную колею, а на левое заднее колесо дополнительно прикрепить грузы с правого колеса или налить в камеры колеса воды;
- косилка должна работать при поперечном уклоне берм не более 10 %, продольном – не более 15 %.
- категорически запрещается эксплуатация косилки без ограждения кабины трактора. Ограждение должно иметь два слоя сетки;
- при работе косилки в условиях, вызывающих запыление атмосферы на рабочем месте тракториста, двери кабины должны быть закрыты;
- производить осмотр, регулировку, устранять поломки, смазку только при отключенном ВОМ трактора;
- запрещается транспортировать косилку без фиксирующей тяги, соединяющей режущий аппарат (рукоять) с рамой;
- нельзя находиться под поднятым или возле незафиксированного режущего аппарата;
- при дальней транспортировке по дорогам косилка должна быть оборудована сигнальными флажками, установленными на узлах, выступающих за габариты трактора [2, 3].

**Заключение.** Выполнение требований безопасности при окашивании мелиоративных объектов многороторными косилками поможет избежать ситуаций связанных с получением тяжелых травм, смертельных случаев и порчи имущества работодателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, А. Л. Окашивание мелиоративных объектов многороторной косилкой с обоснованием параметров приводной шестерни с цилиндрической вставкой: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / А. Л. Борисов. – Горки, 2020. – 170 л.
2. Косилка откосов каналов К-78М. Руководство по эксплуатации. – Минск, 2008. – 44 с.
3. Косилка ротационная навесная АС-1. Руководство по эксплуатации. – Минск, 2007. – 38 с.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Н. Н. ЖУРОМСКАЯ, А. М. ДЗЮБАНЕНКО, студенты  
О. С. ЦАЙЦ, магистр экон. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Продовольственная безопасность – это комплексная социально-экономическая категория, отражающая способность государства гарантировать населению стабильный доступ к достаточному количеству безопасных и питательных продуктов по приемлемым ценам [1]. В условиях глобальных вызовов – климатических изменений, экономических санкций, пандемий и геополитической нестабильности – обеспечение продовольственной безопасности становится стратегической задачей.

Беларусь традиционно считается страной с относительно высоким уровнем продовольственной безопасности благодаря развитому сельскому хозяйству и государственной поддержке АПК. Однако в последние годы республика сталкивается с рядом вызовов, угрожающих её устойчивости в сфере обеспечения населения продовольствием [2].

**Основная часть.** Основой продовольственной безопасности является производство и самообеспеченность. Развитие АПК определяет способность страны производить достаточное количество продуктов питания. Ключевыми факторами развития АПК являются инвестиции в сельское хозяйство. Без государственной и частной поддержки (субсидии, льготные кредиты, налоговые льготы) невозможно обеспечить устойчивый рост производства. Следующим фактором следует выделить технологическую модернизацию. Внедрение точного земледелия, геномной инженерии, автоматизации и цифровизации повышает урожайность и снижает себестоимость. Немаловажным фактором является земельные и водные ресурсы – деградация почв и нехватка воды угрожают долгосрочной устойчивости сельского хозяйства [5].

Уровень самообеспеченности страны продовольствием рассчитывается как отношение внутреннего производства к общему потреблению. Оптимальным считается показатель не менее 80 % по основным продуктам (зерно, мясо, молоко, овощи). Так, например, Россия самообеспечена зерном на 150 % (крупный экспортер), но зависит от импорта фруктов и семян, а Беларусь – на 130–150 % – по зерновым

культурам (пшеница, рожь, ячмень, тритикале) и более 100 % – по фуражному зерну (корма для скота) [2].

Даже при высоком уровне производства продовольственная безопасность недостижима, если значительная часть населения не может позволить себе качественное питание.

Бедность и неравенство – в развивающихся странах до 30 % доходов домохозяйств тратится на еду, тогда как в развитых – 10–15 % [3].

Инфляция цен на продукты (например, рост стоимости зерна в 2022 г. из-за украинского кризиса) ударил по беднейшим слоям населения.

Для обеспечения доступности продуктов государство может устанавливать максимальные цены на социально значимые товары (хлеб, молоко, сахар), вводить продовольственные субсидии для малоимущих и создавать стратегические запасы для стабилизации рынка в кризис. Республика Беларусь сохраняет одну из самых централизованных систем ценообразования среди постсоветских стран. Государство занимает активную позицию в вопросе ценообразования и другие рыночные процессы, чтобы обеспечить социальную стабильность и контроль над инфляцией. Ключевыми аспектами этой политики является прямое установление цен (государство фиксирует цены на социально значимые товары), на некоторые товары устанавливается максимальная наценка (10–15 % для розничных сетей на социально значимые продукты, 30 % на импортные товары (в периоды девальвации), дотации и субсидии (сельское хозяйство – компенсации производителям молока, мяса, зерна, а ЖКХ – льготные тарифы для населения).

Страны, зависящие от ввоза продовольствия, уязвимы к санкциям и эмбарго, к логистическим сбоям, колебаниям мировых цен. Основные аспекты зависимости Беларуси от импорта продуктов: фрукты и овощи (цитрусовые, бананы, томаты, огурцы и др.), рыба и морепродукты, кофе, чай, специи (почти полностью импортные), отдельные виды мяса, растительные масла. По данным Белстата, доля импорта в продовольственном балансе страны составляет около 15–20 % [4].

Основной стратегией снижения зависимости является диверсификация поставщиков (отказ от монополии одного экспортера), развитие собственного производства, заключение долгосрочных контрактов на поставки критически важных товаров. Кроме того, грамотная государственная политика и экономические механизмы. Примерами которых служат таможенные пошлины и квоты, субсидии фермерам, страховые сельхозрисков.

Примерами успешных стратегий обеспечения продовольственной безопасности является Китай – политика «зерновой безопасности» с госзакупками и гарантированными ценами, а также ЕС – единая сельскохозяйственная политика (САР) с субсидиями фермерам и Бразилия – развитие агроэкспорта при сохранении внутренней стабильности.

**Заключение.** Беларусь сохраняет высокий уровень продовольственной безопасности, но сталкивается с комплексом проблем, требующих системных решений. Среди ключевых направлений: диверсификация поставок (снижение импортозависимости), модернизация АПК (внедрение точного земледелия, автоматизация), поиск новых экспортных рынков, развитие отечественной селекции и семеноводства, повышение энергоэффективности сельского хозяйства.

Экономические аспекты продовольственной безопасности требуют комплексного подхода, включающего: инвестиции в АПК, социальную поддержку населения, диверсификацию поставок, адаптацию к глобальным трендам.

Без решения этих задач устойчивость продовольственной системы Беларуси может оказаться под угрозой в условиях глобальных вызовов. В условиях растущих рисков государствам необходимо сочетать рыночные механизмы с эффективным госрегулированием. Только так можно обеспечить устойчивую продовольственную безопасность в долгосрочной перспективе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Продовольственная безопасность [Электронный ресурс] : Белорусская энциклопедия. – Режим доступа: <https://belarusenc.by/belarus/detail-article.php?%20ID=3682#h1> Дата доступа: 09.04.2025.
2. Уровень самообеспечения Беларуси по основным группам продовольствия превышает 100 % [Электронный ресурс] : Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://goo.su/bH7T1C>. – Дата доступа: 09.04.2025.
3. Неравенство – сокращение разрыва [Электронный ресурс] : Организация объединенных наций. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru/un75/inequality-bridging-divide> – Дата доступа: 09.04.2025.
4. Основные показатели по Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/osnovnyye-pokazateli-po-respublike-belarus/> – Дата доступа: 09.04.2025.
5. Безопасность жизнедеятельности человека. Обеззараживание территорий сельскохозяйственного объекта : методические указания по выполнению практической работы / М. В. Цайц, В. Н. Босак, О. В. Малашевская, И. И. Сергеева. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – 27 с.

## ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ОБРАБОТКЕ ЯИЦ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

А. В. ИСАЧЕНКО, студент

Т. В. МОЛОШ, канд. техн. наук, доцент

Н. Н. ЖАРКОВА, ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, в задачу которой входит разведение, кормление, содержание и использование разных видов и пород сельскохозяйственной птицы в целях производства яиц, мяса, пера, пуха.

В птицеводстве приоритетной задачей является повышение производства диетических и высокоэнергетических продуктов: яиц и мяса птицы. В связи с тем, что производство яиц играет важную роль в деятельности птицеводческих предприятий, актуальными являются вопросы оптимизации технологических процессов сортировки яиц, улучшения логистических операций в процессе сортировки и внедрения автоматизации в этот процесс. Успешное решение задач, стоящих перед птицеводством, обусловлено разработкой новых технологий и оборудования, а также совершенствованием уже существующих. Особое значение при этом имеют устройства для оценки качества и сортировки яиц, так как они оказывают решающее влияние на выпуск качественной продукции на всех этапах производства [1, 2].

В связи с этим, встаёт задача совершенствования технологического процесса производства яиц, а именно сортировки, путем рационализации управления имеющимся оборудованием, выбором оптимального метода оценки качества и категории яиц, минимизации транспортных операций или разработки инновационных методов и устройств, повышающих эффективность сортировки.

**Основная часть.** В настоящее время в птицеводческом комплексе все еще присутствует значительная доля физического труда. Множество исследователей отмечают, что заболевания костно-мышечной системы у сотрудников птицефабрик, как правило, имеют профессиональный характер. Это связано с особенностями организации труда в птицеводческих комплексах, где важную роль в определении тяжести труда играют факторы, связанные с эргономическими недостатками.

В современных птицеводческих организациях персонал сталкивается с рядом неблагоприятных производственных факторов, представляющих потенциальную угрозу для их здоровья. В ходе выполнения операций по обработке яиц, работники подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов, требующих строгого соблюдения мер предосторожности. К таким факторам относятся: функционирующие механизмы и движущиеся части оборудования; недостаточное освещение рабочих зон, что может приводить к снижению зрительной функции и повышению риска травматизма; наличие скользких поверхностей, увеличивающих вероятность падений и травм; присутствие химических веществ, обладающих раздражающим или токсичным действием на организм; повышенная концентрация пыли в воздухе рабочей зоны, способная вызывать респираторные заболевания; опасность поражения электрическим током при неисправности оборудования или нарушении правил эксплуатации электроустановок.

При эксплуатации сортировальной машины возникают две основные проблемы: неквалифицированный персонал и недостаточно хороший уход за техникой. Чтобы не было крупных поломок, нужно периодически проводить профилактику и проверять оборудование, заменять износившиеся детали. Если соблюдать эти правила, то сложности могут появиться только при эксплуатации старых, полумеханических машин. А современное оборудование – это серьезная компьютеризированная техника, поэтому и возникают требования к профессиональной подготовке персонала.

Для совершенствования охраны труда при выполнении технологических процессов обработки яиц на птицефабрике необходимо применить ряд организационно - технических мероприятий.

Персонал должен иметь соответствующую профессиональную подготовку, в том числе по вопросам охраны труда; пройти обучение, инструктажи, стажировку и проверку знаний. Работающие должны знать характер действия применяемых для обработки яиц и тары веществ на организм человека, соблюдать и выполнять меры личной гигиены. При выполнении работ в цеху обработки яиц рабочий должен выполнять требования инструкций по охране труда при проведении мойки и дезинфекции яиц и тары; по газации яиц и тары; по обслуживанию холодильного оборудования.

К самостоятельному выполнению работ по газации допускаются лица, усвоившие правила и приемы безопасного выполнения работ и

имеющие допуск для работы с моющими, дезинфицирующими и ядовитыми веществами. Работы по газации яиц и тары следует выполнять только в специально оборудованных герметичных камерах с системой вытяжной вентиляции, сблокированной с устройством для отключения приборов газации, входными дверями камер и световыми табло «Не входить, газация» и «Камера проветрена».

Цепные и ленточные транспортеры для транспортировки яиц рабочий должен включать в работу после подачи заранее условленного сигнала. Высота укладки тары и затаренных яиц не должна превышать 2 м. При транспортировке яиц и тары в передвижных тележках высота укладки должна быть не более 1,5 м, груз надежно закреплен, тележку следует перемещать от себя. Не допускать разбрызгивания моющих и дезинфицирующих веществ. Запрещается работа при неисправных газогенераторе, системе вентиляции и блокировки в камере газации яиц и тары, ограждениях, защитных устройствах токоведущих частей, изоляции проводов, заземлении, тележках, таре. Запрещается погрузка тары и яиц на незафиксированный транспорт.

При выполнении работ в цеху инкубации яиц работы по облучению яиц и цыплят, газации яиц и тары, чистке, мойке и дезинфекции оборудования, инвентаря, помещения следует производить, применяя средства индивидуальной защиты.

**Заключение.** Выбор структуры и оборудования для построения технологического процесса сортировки является задачей оптимизационного, многокритериального характера, от решения которой во многом зависит экономическая эффективность технологического процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Правила по охране труда в сельском и рыбном хозяйствах, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 05.05.2022 № 29/44.
2. Босак, В. Н. Требования охраны труда в различных отраслях АПК / В. Н. Босак, А. Е. Кондраль Т. В. Сачивко // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 9–12.
3. Вайтонис, В. В. Особенности организации производства продукции птицеводства в Республике Беларусь / В. В. Вайтонис // Вопросы экономики. – 2018. – № 5. – С. 33–35.
4. Сокол, Т. С. Охрана труда: учеб. пособие / под общ. ред. Н. В. Овчинниковой. – Минск: Дизайн ПРО, 2015. – 304 с.

## **ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ В МЕЛИОРАТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

П. Д. КАЗАКОВ, А. Н. ЗИНЬКОВ, студенты  
А. Л. КАЗАКОВ, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Мелиоративное строительство характеризуется следующими особенностями: относительно небольшие объемы работ, сезонность проведения работ, удаленность и рассредоточенность объектов строительства от производственной базы. Эти особенности подталкивают к более широкому использованию мобильных самоходных строительных машин, исключению из технологического процесса машин, которые требуют доставки на объект строительства. При этом, такие машины должны иметь ряд сменных рабочих органов, которые можно использовать по мере необходимости.

Системой машин для комплексной механизации работ по эксплуатации и реконструкции мелиоративных систем предусмотрено применение фронтальных одноковшовых погрузчиков в технологических процессах строительства. Однако их применение серьезно ограничено. Погрузчики, например, Амкодор 332С4, могли бы быть более широко задействованы [1].

**Материалы и методика исследований.** Нами выполнен анализ имеющихся рабочих органов к фронтальным одноковшовым погрузчикам, таким как Амкодор 332С4, предусмотренных Системой машин с целью расширения их применимости в мелиоративном строительстве, а также проанализированы возможные опасные зоны при работе погрузчиков. Использовался патентный поиск и анализ выпускаемых в Республике Беларусь сменных рабочих органов к погрузчикам.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате анализа конструкций рабочих органов погрузчиков установлено, для погрузчика Амкодор 332С4 из четырех десятков, порядка десяти сменных рабочих органов, возможно применить для условий мелиоративного строительства: ковш сельскохозяйственный с прижимом, захват челюстной, ковш для камней, ковш двухчелюстной, ковш-бетоносмеситель, гравитационный бетоносмеситель, отвал бульдозерный, стрела крановая безблочная, стрела телескопическая, подсыпщик обочин и др. Эти рабочие органы могут использоваться как для уборки и погрузки камней,

корчевки пней, погрузочно-разгрузочных работ с древесно-кустарниковой массой, разгрузки дренажных труб с транспортного средства, приготовления бетонной смеси, бульдозерных работ, подсыпки фильтрующего материала в дренажную траншею [1].

В настоящее время вопросы безопасной работы в мелиоративном строительстве регламентируются постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 05.05.2022 № 29/44 «Об утверждении Правил по охране труда в сельском и рыбном хозяйстве», которые напрямую не устанавливают правила безопасного ведения работ, а лишь отсылают к соответствующим требованиям безопасности, прописанным в других отраслевых документах [2].

Особенности безопасной работы фронтальных одноковшовых погрузчиков в мелиоративном строительстве зависят от вида используемого рабочего оборудования и соответствуют правилам безопасной работы бетоносмесителей, землеройно-транспортных машин, грузо-подъемных машин и др.

Основные моменты по технике безопасности при производстве эксплуатационных и строительных работ в мелиорации возможно заимствовать из отмененного документа «Межотраслевые правила по охране труда при проведении мелиоративных мероприятий».

**Заключение.** Фронтальные одноковшовые погрузчики необходимо более широко использовать в мелиоративном строительстве, используя нужные сменные рабочие органы. При этом необходимо соблюдать установленные для определенного типа рабочего органа правила техники безопасности при производстве работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Погрузчик универсальный АМКОДОР 332С4 [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://amkodor.by/catalog/pogruzchiki/pogruzchiki-universalnye/amkodor-332c4/>. – Дата доступа: 10.03.2025.

2. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 05.05.2022 № 29/44 «Об утверждении Правил по охране труда в сельском и рыбном хозяйстве» [Электронный ресурс]. – Минск, 2025. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/ochrtrud/postanovlenie2022.29.44.pdf> – Дата доступа: 15.03.2025.

## БЕЛОРУССКАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Е. А. КЕЛИЙ, П. В. ЛАПАТИНСКАЯ, студенты

Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Белорусская АЭС – первая в Беларуси атомная электростанция типа АЭС-2006. Расположена у северо-западной границы Беларуси в агрогородке Ворняны в 18 км от города Островец Гродненской области и в 50 км от столицы Литвы – Вильнюса. Строительство АЭС начато в 2011 г. с электрической мощностью 2,4 МВт. Два энергоблока с реакторами типа ВВЭР-1200 (АЭС-2006). Основной партнер в проекте по строительству АЭС – российская компания «Атомстройэкспорт». Физический запуск 1-го блока АЭС состоялся в августе 2020 г. Общая стоимость строительства оценивается приблизительно в 9 млрд долл.: 6 млрд на строительство энергоблоков и 3 млрд на создание – 11 – инфраструктуры: жилого городка для работников АЭС, подъездных железнодорожных путей, линий электропередач и др. Предполагаемый срок окупаемости 15–20 лет. По соглашению о сотрудничестве в строительстве АЭС, заключенному в 2011 г., Россия обязалась предоставить Беларуси кредит на сумму 10 млрд долл.; генеральным проектировщиком и подрядчиком выступила «группа компаний ASE», оборудование закупалось на открытых торгах. Кредит России составил 90 % от суммы строительства АЭС, остальные 10 % предоставляет Беларусь. Погашение кредита будет осуществляться в долларах до 2035 г. равными долями каждые полгода. На половину использованной части кредита начисляется 5,23 % годовых, на вторую – плавающая ставка LIBOR (около 1 % или меньше) +1,83 % годовых. Ежегодные платежи по этому кредиту в 2021–2035 г. оцениваются в 1 млрд долларов. В апреле 2019 г. начаты переговоры об увеличении срока кредита с 25 до 35 лет и уменьшении процентной ставки [1].

**Основная часть.** Стройка под Островцом не обходилась без инцидентов, и самым громким стало происшествие с реактором, когда «он соприкоснулся с грунтом». В июле 2016 года не проверив правило строповки, рабочие не справились с перемещением корпуса реактора с площадки хранения и, уронили его. Но он не упал, а просто остался висеть. Российская сторона провела расследование инцидента и сделала необходимые расчеты, которые говорили о том, что повреждений

реактор не получил. Из-за резонанса в средствах массовой информации, корпус реактора заменили.

Если говорить про эффективность работы БелАЭС, то её можно оценивать с различных точек зрения: энергетической, экономической, экологической и социальной.

С энергетической точки зрения, БелАЭС спроектирована для обеспечения значительного объема электроэнергии, а также атомные электростанции гарантируют стабильное и предсказуемое производство электроэнергии, что особенно важно для обеспечения потребностей промышленности и населения. В экономическом плане, использование атомной энергии может снизить зависимость от импорта угля и газа, что в свою очередь может привести к экономии валютных средств. Для экологии атомная энергия может снизить выброс парниковых газов и улучшить качество воздуха. Успех эксплуатации БелАЭС также зависит от уровня доверия населения к безопасности атомной энергетики. Образовательные программы и прозрачность в вопросах безопасности могут повысить общественное доверие, что улучшит социальную эффективность [2].

Помимо этого, у БелАЭС присутствуют положительные и отрицательные стороны. Если рассматривать их, то из плюсов можно выделить:

1. Снижение зависимости Беларуси от импорта энергии, особенно от ископаемых видов топлива.

2. Строительство и эксплуатация станции создают рабочие места, способствуют развитию смежных отраслей и привлекают инвестиции.

3. Атомные электростанции способны обеспечивать стабильное и предсказуемое производство электроэнергии, что важно для промышленности и населения.

4. Способствует развитию научных и технологических исследований в области ядерной энергетики в стране.

Из минусов можем выделить [6]:

1. Несмотря на многоуровневую систему защиты (рис.), нельзя исключать возможные аварии на АЭС могут иметь серьезные последствия для окружающей среды и здоровья населения, как это было в Чернобыле и Фукусиме.

2. Проблема утилизации радиоактивных отходов требует значительных ресурсов и технологий.

3. Вопросы безопасности и экологии всё-таки могут вызывать протесты и недовольство среди населения, что может привести к социальным конфликтам.

4. Беларусь может зависеть от иностранных технологий и экспертов в области ядерной энергетики, что ограничит её автономию [3–5].

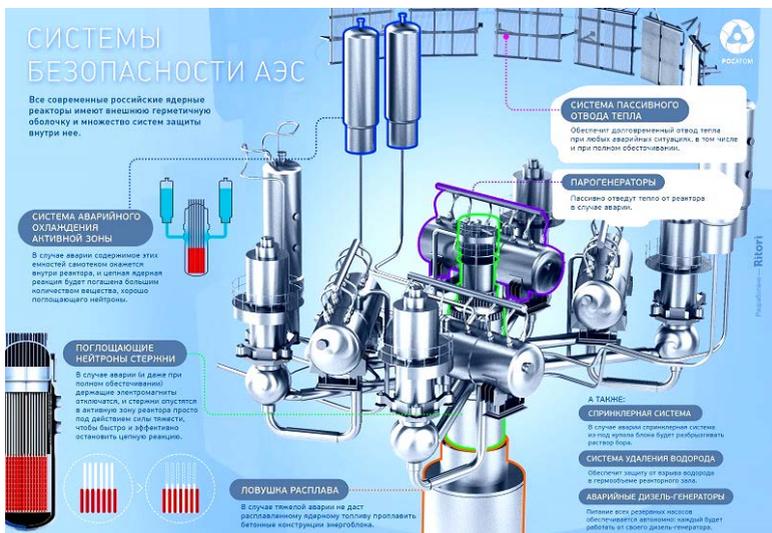


Рис. 1. Системы безопасности АЭС

**Заключение.** При условии соблюдения высоких стандартов безопасности, эффективного управления ресурсами и активного вовлечения местного населения в процессы, связанные с эксплуатацией БелАЭС, проект стал ключевым элементом энергетической стратегии Беларуси, способствуя ее экономическому росту и экологической устойчивости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стройка века: как возводилась БелАЭС [Электронный ресурс] / SPUTNIK Беларусь – Режим доступа: <https://sputnik.by/20201107/Kak-Belorussskuyu-atomnyuyu-stantsii-stroiii-vsey-stranoj-1046077135.html>. – Дата доступа: 17.03.2025.
2. Республиканское унитарное предприятие «Белорусская атомная электростанция» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belaes.by/ru/>. – Дата доступа: 17.03.2025.
3. Ковалев, А. Атомная энергетика в Беларуси: вызовы и перспективы / А. Ковалев // Энергетика. – 2021.
4. Лукьянов, С. Энергетическая безопасность Беларуси: роль атомной энергетики / С. Лукьянов. – Минск: Научное издание, 2022.
5. Григорьев, В. Н. Атомная энергия: мир и Беларусь / В. Н. Григорьев. – Минск: Издательство БГУ, 2019.
6. Безопасность жизнедеятельности человека. Приборы дозиметрического контроля, радиационной и химической разведки: метод. указания по выполнению практ. работы / М. В. Цайц, О. В. Малашевская, И. И. Сергеева [и др.]. – Горки : БГСХА, 2025. – 30 с.

## РАБОТА С УДОБРЕНИЯМИ: ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Н. И. КОЗЕЛ, студент  
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Удобрения играют важную роль в современном земледелии, способствуя увеличению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Однако безопасность при работе с этими веществами является первостепенной задачей, которую необходимо учитывать при их использовании.

Удобрения могут представлять собой опасность для здоровья человека и окружающей среды, если они неправильно применяются, хранятся или утилизируются. Таким образом, охрана труда и техника безопасности являются ключевыми аспектами в работе с удобрениями [1].

**Основная часть.** К работам с минеральными удобрениями допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинский осмотр, обучение, инструктаж, стажировку и проверку знаний по вопросам охраны труда.

Лица, работающие с минеральными удобрениями должны проходить повторный инструктаж по охране труда не реже одного раза в три месяца, как по работе с повышенной опасностью.

Каждый работник, выполняющий технологические операции с минеральными удобрениями должен знать их вредные свойства и способы защиты от них.

Все ручные и механизированные работы с минеральными удобрениями должны проводиться под руководством агронома или специалиста по защите растений.

В случае возникновения в процессе работы каких-либо вопросов, связанных с ее безопасным выполнением, необходимо немедленно обратиться к лицу, ответственному за безопасное производство работ.

Работники обязаны: соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, режим труда и отдыха, трудовую дисциплину. Не допускается выполнять работу, находясь в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных или токсических веществ, а также распивать

спиртные напитки, употреблять наркотические средства, психотропные или токсические вещества на рабочем месте или в рабочее время; правильно применять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты; выполнять требования охраны труда и пожарной безопасности, знать порядок действий при пожаре, уметь применять первичные средства пожаротушения; знать приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве; знать где находится аптечка с набором медикаментов, и при необходимости обеспечить доставку (сопровождение) пострадавшего в лечебное учреждение; соблюдать правила санитарной и личной гигиены; не принимать пищу на рабочем месте;

Работник несет персональную ответственность за нарушение требований инструкции в соответствии с законодательством.

Не пользоваться неисправным инструментом, инвентарем, устройствами при устранении неисправностей.

При загрузке погрузчик должен находиться с наветренной стороны от сеялки.

При работе на всех машинах и агрегатах, используемых для внесения минеральных удобрений, необходимо соблюдать общие и специальные меры безопасности. Для предупреждения загрязнения атмосферы удобрением необходимо вносить в почву на заданную глубину с одновременным укрытием их землей.

Машины для внесения минеральных удобрений в почву (комбинированные сеялки, сажалки, гербицидно-аммиачные машины и т. п.) снабжают дистанционным управлением из кабины тракториста и обеспечивают надежность работы агрегата с целью исключения труда прицепщиков.

При внесении минеральных удобрений в почву используют тракторы с исправными кабинами и машины, отвечающие требованиям Санитарных правил по устройству тракторов, самоходных шасси, сельскохозяйственных машин, навесных и прицепных орудий.

При засорении трубопроводов, кранов, форсунок, наконечников очистку их разрешается осуществлять лишь при полной остановке агрегатов специальными чистиками и ручными насосами. Категорически запрещается продувка коммуникаций, форсунок, кранов и другой аппаратуры ртом.

Работы по внесению минеральных удобрений и подкормке растений предпочтительно производить утром или вечером в безветренную

погоду. На остановках во время разворотов и при переездах на другое поле подачу удобрений к рабочим органам перекрывают.

Особое внимание уделяют использованию средств индивидуальной защиты во время применения удобрений. Исследованиями установлено, что во время внесения минеральных удобрений в почву туковыми сеялками в кабине трактора обнаруживались значительные концентрации пыли: аммиачной селитры – 22–96 мг/м<sup>3</sup>, порошкообразного суперфосфата – 100–372 мг/м<sup>3</sup>, а при совместном внесении этих удобрений – 112–432 мг/м<sup>3</sup>. Следует отметить, что, кроме пыли минеральных удобрений, в воздух рабочей зоны поступает значительное количество почвенной пыли. При внесении аммиачной селитры в зоне дыхания аммиак обнаруживался в количестве до 87 мг/м<sup>3</sup>. При внесении суперфосфата содержание серного ангидрида в воздухе колебалось от 0,7 до 14,5 мг/м<sup>3</sup>.

При внесении аммиачной воды в почву в зоне дыхания тракториста концентрация аммиака составляла 0,3–12,0 мг/м<sup>3</sup>, прицеппика – 0,2–11,2 мг/м<sup>3</sup>. В поле непосредственно после внесения аммиачной воды в почву концентрация аммиака в воздухе на расстоянии 50 м от поверхности земли колебалась от 0,7 до 1 мг/м<sup>3</sup>, а через час после внесения – от 1 до 7 мг/м<sup>3</sup>. Таким образом, в кабине тракториста может создаваться концентрация аммиака, в 10 раз превышающая предельно допустимую. При внесении аммиачной воды в почву для подкормки растений с использованием навесных агрегатов на культиваторах воздействию аммиака может подвергаться и прицеппик [2].

**Заключение.** Безопасность при работе с удобрениями является важнейшей задачей для всех, кто занимается земледелием или иными видами аграрной деятельности. Строгое соблюдение правил и норм охраны труда, использование средств индивидуальной защиты, обучение персонала, а также регулярный мониторинг и оценка состояния условий труда являются основными элементами системы безопасности при работе с удобрениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: БГСХА, 2024. – 253 с.

2. Безопасность труда при выполнении различных сельскохозяйственных работ (почвообработка, посев, внесение удобрений) // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2017. – № 5. – С. 76–82.

## **АНАЛИЗ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Д. Ю. КОСОЛАПОВА, М. В. ТУМАРЕВА, студенты

Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Лесные пожары – это горение растительности, стихийно распространяющиеся по территории леса. Их характеристики определяются причинами возникновения, физическими свойствами, количеством горючего материала и погодными условиями [1].

На фоне всемирного изменения климата, когда лесные пожары становятся все более масштабными, оперативное и своевременное тушение приобретает особую важность. Обзор и анализ дистанционных методов мониторинга и предупреждения лесных пожаров, освещает различные подходы и инновационные решения, основанные на последних исследованиях и технологических разработках. Рассматриваются методы, использующие современные средства наблюдения, такие как спутники, беспилотные летательные аппараты (дроны), радиолокационные системы и тепловизионное оборудование. Также предлагается ценная информация и рекомендации для улучшения систем мониторинга и предупреждения лесных пожаров с использованием дистанционных технологий [2].

**Основная часть.** В настоящее время выделяют три вида дистанционных методов и средств обнаружения лесных пожаров: наземные, космические и авиационные.

Наземную систему обнаружения лесных пожаров в Беларуси представляет автоматизированная телевизионная ИК-система обнаружения очагов возгорания, разработанная в НИИ ПФП им. А. Н. Севченко БГУ, и предназначенная для всепогодного непрерывного дистанционного пожарного мониторинга лесных массивов. В основу ее работы положен метод обнаружения лесных пожаров по их собственному тепловому излучению в инфракрасном диапазоне, а именно – в окне прозрачности атмосферы 3–5 мкм. Система автоматизирует процесс обнаружения и пеленгации возгораний, а также может осуществлять дистанционный контроль метеопараметров окружающей среды и радиационного фона ( $\gamma$ -излучения) при использовании соответствующих

датчиков. Оптический приемный блок системы сканирует местность по азимуту и углу места. Если в зоне сканирования обнаружено превышение температуры на 2 °С по отношению к предыдущему скану в данной точке, и информация подтверждается при следующем скане, то оператору на центральном пункте по радиоканалу поступает сигнал. На экране отображается карта местности с указанием координат. Невысокое пространственное разрешение ИК системы (175 м на расстоянии 10 км) обеспечивает тем не менее обнаружение пожара объемом 6 м<sup>3</sup> на расстоянии 10 км (благодаря большому температурному контрасту). Несколько таких систем установлены в Чернобыльской зоне, Минской области и ряде других мест. Недостатком системы является то, что положение (координаты) пожара определяется как пересечение азимутов засечки, поступивших с нескольких вышек наблюдения (т. е. система пеленгации является не однопунктовой), что сильно удорожает ее развертывание и эксплуатацию [3].

В настоящее время общепризнанным является аэрокосмический мониторинг лесов, предназначенный для изучения, оценки и контроля состояния лесов, при котором в качестве источника информации используются данные дистанционного зондирования (ДЗ) космического и самолетного уровней. Аэрокосмический мониторинг лесов обеспечивается развитием способов и средств исследования Земли с помощью методов ДЗ. Это направление начало формироваться в 60-х гг. XX в. в результате появившейся возможности проводить съемки с космических орбит и эффективно использовать ЭВМ для обработки больших объемов цифровой информации. Измерение и анализ физических параметров (в первую очередь спектральных зависимостей) света, излучаемого и отражаемого объектами, составляет основу пассивных дистанционных оптических методов изучения состояния этих объектов [3].

Авиационные съемки с борта самолета или вертолета имеют неоспоримые преимущества перед космическими, поскольку пользователь сам определяет время (расписание) полетов, конфигурацию обследуемой территории (направление трасс полетов), приемлемые погодные условия. Эти съемки характеризуются более высоким пространственным разрешением, оперативностью, высокой мобильностью при выборе объекта и параметров съемки, отсутствием влияния облаков (подоблачная съемка) и т.п. Наилучшая по точности на сегодняшний день классификация лесных насаждений получена с использованием именно самолетных приборов, таких как AVIRIS

(AirborneVisible/InfraredImagingSpectrometer) и RDACS-3 (Real-timeDataAcquisitionCameraSystem). В природно-географических, метеорологических и экономических условиях Республики Беларусь авиационный мониторинг лесных пожаров является оптимальным и экономически обоснованным. По имеющейся статистике 60 % возгораний в лесах выявляется именно при авиатрулировании. Более того, даже если возгорание обнаружено по космическому снимку, последующее проведение авиационной разведки (съемки) обязательно, как с точки зрения подтверждения факта наличия пожара (поскольку космическая система дает лишь вероятные очаги возгорания, так называемые «горячие точки»), так и с точки зрения определения дальнейшего развития пожара, его динамики, получения видеоинформации для принятия решений по ликвидации пожара [3].

**Заключение.** Таким образом, анализ дистанционных методов и средств обнаружения лесных пожаров играют ключевую роль в обеспечении безопасности населения и сохранении окружающей среды. Они позволяют не только предотвратить перерастание локальных возгораний в масштабные чрезвычайные ситуации, но и минимизировать глобальные последствия выбросов парниковых газов и золы. Кроме того, исследования необходимы для выявления и оценки экологического ущерба, наносимого лесным пожарам, и для разработки научно обоснованных мероприятий по их предупреждению и снижению негативных последствий. Именно благодаря исследованиям мы можем эффективно прогнозировать и контролировать лесные пожары, защищая наши леса и обеспечивая устойчивое будущее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лесные пожары [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://icdo.org/ru/otnogo/chs/lesnyie-pozharyi.html> – Дата доступа: 23.02.2025.
2. Дистанционные методы мониторинга и предупреждения лесных пожаров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://innoter.com/articles/distsionnyemetody-monitoringa-i-preduprezhdeniya-lesnykh-pozharov/#i0> – Дата доступа: 25.02.2025.
3. Методы и средства дистанционного мониторинга лесных пожаров [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/31623/1/Katkovsky\\_Techniques.PDF](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/31623/1/Katkovsky_Techniques.PDF) – Дата доступа: 25.02.2025.

## УСЛОВИЯ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

А. М. ЛЕВКЕВИЧ, студент  
В. А. ГАЙДУКОВ, канд. техн. наук, доцент  
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Изучением процессов закономерности взаимодействия водителя и транспортного средства занимается научная дисциплина эргономика.

Эргономическими показателями транспортного средства являются: удобство размещения водителя на рабочем месте, обзорность с рабочего места, удобство и эффективность пользования органами управления и средствами отображения информации; эффективность защиты водителя от воздействия факторов производственной среды; удобство обслуживания.

**Основная часть.** Эргономические свойства транспортного средства должны обеспечивать сохранность здоровья и высокую работоспособность водителя.

Рабочее место водителя (кабина транспортного средства) характеризуется размерами, удобством доступа к органам управления, положением сиденья, расположением по отношению к нему органов управления и эргономическими параметрами среды в кабине (шум, вибрация, микроклимат, загрязнение воздуха токсичными веществами).

Приспособленность рабочего места к психофизиологическим и антропометрическим данным водителя называется *комфортностью* автомобиля или трактора. Это одно из свойств, характеризующих безопасность транспортного средства.

*Конструкция сиденья* считается удачной, если части тела водителя находятся под оптимальными углами друг к другу, исключая излишнее мышечное напряжение, благоприятствующими выполнению движений и обеспечивающими возможность управлять механическим транспортным средством с минимальной затратой физической энергии. Это достигается взаимным положением элементов сиденья.

Правильная посадка водителя зависит также от расположения органов управления по отношению к сиденью. Ноги водителя должны легко доставать до педалей, а руки, лежащие на рулевом колесе, должны быть свободно согнуты в локтях.

При расположении сиденья водителя далеко от педалей он вынужден подтягиваться к ним, что вызывает напряжение мышц. Когда сиденье выдвинуто вперед, водитель вынужден сгибать ноги, что затрудняет управление рулевым колесом и педалями.

Если посадка низкая, водитель, чтобы следить за дорогой, вынужден поднимать подбородок, напрягая мышцы шеи и спины.

При высоком сиденье водителю приходится горбиться и наклонять голову, в результате чего происходит быстрое утомление мышц плечевого пояса, сжатие органов брюшной полости и легких, затрудняется дыхание и утомляются глаза.

Сиденье должно соответствовать анатомическому строению спины человека. При некотором наклоне спинки назад и наличии опоры в области поясницы обеспечивается оптимальное положение поясничного пояса. В положении сидя центральная точка опоры туловища должна приходиться на область между вторым и четвертым позвонками. При большом наклоне туловища организм человека очень восприимчив к толчкам и вибрации, так как не используется естественная амортизация ног.

При длительном воздействии колебаний у водителя появляются изменения в системе кровообращения, в головном мозге, суставной и мышечной системах. Вредные колебания приводят к головным болям, болям в суставах, пояснице, ухудшению зрительных восприятий.

Для смягчения колебаний и вибраций сиденья имеют амортизаторы и упругие элементы различных конструкций. Обшивка сиденья должна быть плотной, шероховатой и прочной.

*Физико-химические характеристики рабочего места.* К физико-химическим характеристикам относятся: шум, вибрации, микроклимат, наличие и состав вредных примесей в воздухе. От этих условий на рабочем месте зависит степень утомления водителя, а, следовательно, и активная безопасность при выполнении работ.

Основными источниками шума являются двигатель, трансмиссия, глушитель, шины и др. Под действием шума снижается зрительное восприятие, нарушаются координация движений и функции вестибулярного аппарата, преждевременно наступает утомляемость. Поэтому любой шум ухудшает условия труда водителя, отвлекает его, снижает внимание, увеличивает время реакции, затрудняет восприятие информативных звуковых сигналов.

При движении автомобиля или трактора неизбежно возникают вибрации (колебания высокой частоты и малой амплитуды).

Наиболее опасны вибрации в диапазоне 5–6 Гц, так как они вызывают резонанс колебаний тела водителя. Кроме частоты большое значение имеет и амплитуда колебаний. Так, вибрации при амплитуде 0,01 мм не ощущаются, при амплитуде 0,02 мм действуют раздражающе, постоянно отвлекают водителя. Длительная работа при амплитуде более 0,03 мм невозможна.

Температура, влажность и подвижность воздуха в кабине определяют микроклимат. Влияние микроклимата на организм человека зависит от возраста, состояния здоровья, рабочей одежды и степени закаленности. Оптимальная температура в кабине транспортного средства 18–24 °С. При более высокой температуре снижаются внимание и объем оперативной памяти, увеличивается время реакции, плохо улавливаются изменения обстановки и водитель быстро устает. При температуре 30 °С умственная деятельность ухудшается, реакция замедляется, в действиях появляются ошибки. При низкой температуре (17 °С и ниже) снижается работоспособность мышц, наблюдается скованность и неточность движений. Теплая одежда стесняет движения водителя, а теплая обувь затрудняет управление педалями.

От влажности и подвижности воздуха в кабине зависит терморегуляция водителя. В воздухе, насыщенном водяными парами, затрудняется теплоотдача путем испарения. При высокой температуре неблагоприятно сказывается высокая относительная влажность воздуха.

Нормальной относительной влажностью считается 30–70 %. Воздушные потоки человеком ощущаются при скоростях их движения более 0,25 м/с. Рекомендуемая скорость движения воздуха в кабине не должна превышать 1 м/с.

Поддержание необходимой чистоты воздуха в кабине – одно из требований активной безопасности. В кабину водителя попадают отработанные газы, пары эксплуатационных материалов, минеральная пыль и другие вредные вещества.

Содержание всех систем транспортного средства в исправном состоянии, своевременное устранение неисправностей, использование вентиляции и отопления значительно улучшают условия работы водителя.

Для создания комфортных условий работы на транспортных средствах применяются системы вентиляции, отопления и кондиционирования. Система вентиляции может быть естественной и принудительной. Система отопления может работать от двигателя, может быть независимой с газовым или электрическим нагревателем или комбинированная. Для автоматического регулирования температуры и влажности подаваемого в кабину воздуха служат кондиционеры.

При управлении транспортным средством водитель принимает конкретное решение на основании переработанной информации, которую он получает с помощью анализаторов от внешних раздражителей.

Свойство транспортного средства обеспечивать участников движения информацией, необходимой для динамичного функционирования системы «водитель – транспортное средство – дорога», называется *информативностью*. Оно является одним из эксплуатационных свойств автомобиля (трактора), которые определяют его безопасность.

Информация к водителю поступает с помощью сигналов, возникающих как при нормальном процессе – естественные сигналы, так и специально предназначенных для сообщения – искусственные.

При выполнении конкретной работы сигналы, необходимые водителю, поступают к нему через органы чувств, которые реагируют на физические и химические изменения, происходящие в окружающей среде и в его организме.

Они вызывают в нервной системе человека сложные физиологические процессы, которые отражаются в его сознании в форме ощущений. Наиболее важны для водителя зрительные ощущения, так как зрительный анализатор поставляет ему более 90 % всей необходимой информации. В процессе движения водитель должен реагировать на информацию, исходящую как от управляемого им механического транспортного средства, так и от других транспортных средств.

Информативность транспортного средства бывает визуальной, звуковой и тактильной. *Визуальная информативность* транспортного средства – форма, размеры, цвет, светосигнальное оборудование, элементы щитка приборов, параметры обзорности. *Звуковая информативность* – звуковые сигнализаторы, шум двигателя и трансмиссии. *Тактильная информативность* – реакция органов управления на действия водителя.

Визуальная информативность играет большую роль для обеспечения безопасности движения, так как это свойство выдает визуальную информацию о месторасположении на дороге, режиме движения. Визуальная информативность подразделяется на внешнюю и внутреннюю.

Внешнюю визуальную информативность определяют габаритные размеры транспортного средства, системы внешней световой сигнализации, световозвращатели. Транспортные средства информируют других участников движения о своем присутствии и маневрах своими габаритами, формой и окраской. Окраска транспортного средства должна обеспечивать световой и цветовой контраст с дорожным покрытием.

ем. Транспортные средства, окрашенные в яркие и светлые тона, имеют лучшую информативность, чем транспортные средства черного, серого или коричневого цвета.

Вероятность столкновения с ними в тумане, сумерках или во время дождя особенно велика. Оптимальные с точки зрения безопасности цвета транспортного средства – оранжевый, желтый и красный.

В темное время суток особенно хорошо видны поверхности, на которые нанесены краски с включением шаровой катоптрической оптики или металлических световозвращающих частиц. В свете фар (до 100 м) при наличии на транспортном средстве световозвращающих участков дальность обнаружения транспортного средства значительно увеличивается.

На фоне дополнительного цвета всякий цвет воспринимается более насыщенным и ярким. По этой причине транспортные средства оперативных служб окрашивают в два цвета, при этом один из них относится к группе цветов, отличающихся наибольшей дальностью видимости.

**Заключение.** Эффективность и производительность механического транспортного средства зависят от условий, в которых работает водитель: это – удобство в управлении, микроклимат, запыленность и загрязненность в кабине, шум и вибрация, объем информации о режимах и условиях работы машины, которую водитель должен воспринять и переработать, чтобы по ней принять решение по осуществлению управляющих воздействий.

Все вышеперечисленные факторы в значительной мере влияют на безопасность управления механическим транспортным средством и в итоге, на безопасность дорожного движения в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Врубель, Ю. А. О дорожном движении: что полезно знать водителям и пешеходам / Ю. А. Врубель. – Минск: Колорград, 2021. – 249 с.
2. Врубель, Ю. А. Водителю о дорожном движении: пособие для слушателей учебного центра подготовки, повышение квалификации и переподготовки кадров автотракторного факультета / Ю. А. Врубель, Д. А. Капский. – Изд. 3-е, дораб. – Минск: БНТУ, 2010. – 138 с.
3. Бершадский, В. Ф. Основы управления транспортным средством и безопасность дорожного движения: учебник / В. Ф. Бершадский, Н. И. Дудко, В. И. Дудко. – Минск: Амалфея, 2018. – 458 с.
4. Березкина Л. В. Эргономика: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Дизайн (по направлениям)» / Л. В. Березкина, И. П. Кляуззе. – Минск: Республиканский институт высшей школы, 2020. – 561 с.

## ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЬНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

С. В. МАМРУКОВ, студент  
И. А. ГРАЩЕНКО, ведущий инженер  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В современных условиях в Беларуси применяются два способа уборки льна-долгунца: раздельная уборка и комбайновая [1].

При раздельном способе уборки происходит теревление стеблей льна и их расстил на льнище с последующим подъемом лент для очеса семенных коробочек и оборачивания. Для раздельной уборки применяются самоходные двухпоточные льнотеребилки ТСЛ-2,4, а для очеса семенных коробочек и оборачивания лент льня применяется подборщикочесыватель-оборачиватель СООЛ-5 [1, 2].

Комбайновый способ уборки основывается на одновременном теревлении стеблей комбайнами, их очесе и расстиле на льнище. Для этих целей в республике применяются льноуборочные комбайны «Двина-4М». Также используются комбайны ЛК-4А [1, 2].

Хронологически приведенные способы используются последовательно с небольшим пересечением во времени. Сначала уборку начинают раздельным способом, а затем – комбайновым [1]. Такое положение приводит к большому числу одновременно выполняемых операций и соответственно к большому количеству одновременно задействованных рабочих.

**Основная часть.** При проведении механизированных уборочных работ следует руководствоваться требованиями, изложенными в Правилах по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, утвержденных постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 15.04.2008 № 36; технических описаниях и инструкциях по эксплуатации организаций-изготовителей льноуборочных машин.

К началу уборочных работ должны быть проведены следующие организационные мероприятия:

– завершена подготовка тракторов и льноуборочных уборочных машин, в соответствии с требованиями, изложенными в инструкциях по эксплуатации организаций – изготовителей льноуборочных машин;

- созданы уборочно-транспортные комплексы (звенья) с закреплением техники за работниками;
- организованы звенья технического обслуживания;
- на выделенных участках оборудованы полевые станы и места для отдыха работников, площадки для хранения техники и горюче-смазочных материалов;
- проведен инструктаж по охране труда на рабочем месте (при организации инструктажа по охране труда на рабочем месте должны учитываться состояние стеблестоя и применяемого способа уборки, а также погодные условия, вид уборочной техники и транспортных средств, количество и квалификация работников).

При проведении уборочных работ необходимо:

- соблюдать скоростной режим при выполнении работ (скорость движения машин при поворотах и разворотах не должна превышать 3–4 км/ч, а на склонах – 2–3 км/ч);
- самоходные льноуборочные комбайны КЛС-3,5 должны быть укомплектованы двумя работниками, достигшими 18-летнего возраста, имеющими удостоверение тракториста-машиниста соответствующей категории, прошедших в установленном порядке медицинский осмотр, обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда;
- разбивку на загоны, обкосы и прокосы полей проводить только в светлое время суток;
- выбирать способы движения уборочных машин и транспортных средств исключая случаи столкновения;
- техническое обслуживание, ремонт и устранение забиваний, зависаний и намоток технологического продукта на рабочие органы уборочных машин проводить только при выключенных рабочих органах и остановленном двигателе;
- распределение льняного вороха по прицепу осуществлять при полной остановке льноуборочного комбайна;
- ремонтные работы под поднятыми рабочими органами машин, платформами прицепов производить только после установки специальных упоров, предотвращающих их самопроизвольное опускание;
- уборочные машины снабдить прочными деревянными подкладками для установки домкрата. Домкрат следует устанавливать только в специально обозначенных местах, предварительно затормозив машину и установив под колеса противооткатные упоры (башмаки);
- при демонтаже колес уборочных машин или транспортных средств накачивать шины, после полной затяжки всех болтов крепе-

ния дисков обода. Запрещается отвертывать гайки болтов крепления дисков обода колеса, пока в шине имеется давление;

– регулировку и устранение технологических сбояв, технических отказов осуществлять при отключенных рабочих органах машин и выключенных двигателях (электродвигателях), а после устранения неполадок защитные ограждения механических приводов вновь устанавливать на предусмотренные конструкцией машины места.

– на участках полей и дорог, над которыми проходят воздушные линии электропередачи, проезд и работа машин должны разрешаться при соблюдении расстояния от наивысшей точки машины или груза на транспортных средствах до проводов линии электропередачи, согласно значений, приведенных в Правилах по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, утвержденных постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 15.04.2008 № 36.

**Заключение.** Соблюдение требований охраны труда при проведении льноуборочных работ является залогом безопасности и здоровья работников. Ответственный подход к организации труда и постоянное обучение персонала позволяют минимизировать риски и создать благоприятные условия для эффективного ведения сельскохозяйственного производства.

Создание безопасной рабочей среды – это не только обязанность работодателя, но и ответственность каждого работника, что в совокупности ведет к успешному и безопасному выполнению льноуборочных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ механизированных технологий уборки и первичной переработки льна / В. А. Шаршунов, А. С. Алексеенко, М. В. Цайц, В. А. Левчук // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 137–141.

2. Шаршунов, В. А. Анализ обеспеченности льносеющих хозяйств Республики Беларусь техническими средствами для уборки льна-долгунца / В. А. Шаршунов, В. А. Кожановский, М. В. Цайц // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 150–156.

3. Мероприятия по улучшению состояния охраны труда в организациях АПК: рекомендации для инженерно-технических специалистов АПК, специалистов по охране труда, учащихся и студентов средних специальных и высших учебных заведений, а также слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки кадров / А. С. Алексеенко, В. Н. Босак, М. В. Цайц, В. В. Талашов. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – 40 с.

## **ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ПЕСТИЦИДАМИ**

П. А. МАСТЕРОВА, студентка  
Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Ведение.** Пестициды – широкое понятие, охватывающее множество химических веществ, угнетающе воздействующих на живую природу. Наиболее распространены и известны инсектициды, фунгициды, гербициды и др. Все эти соединения обладают высокой токсичностью, могут накапливаться в окружающей среде и организме человека, а также способны перемещаться на далёкие расстояния. Их период распада длится десятилетиями [1].

**Основная часть.** Люди, имеющие производственный контакт с пестицидами, должны проходить предварительные, при поступлении на работу, и периодические медицинские осмотры. Не прошедшие медосмотр и имеющие противопоказания к работе с ядохимикатами лица к работе с ними не допускаются.

Запрещается привлекать к работе с пестицидами лиц моложе восемнадцати лет. Нельзя использовать труд женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов, а также выполнение женщинами в возрасте до тридцати лет операций, связанных с применением ядохимикатов. Не допускается использование труда женщин в период беременности и грудного вскармливания.

Работающие в контакте с пестицидами обязательно обеспечивают себя спецпитанием (молоком), а также защитными кремами типа «Силиконовый», «Защитный» – для профилактики заболеваний кожи.

В личных подсобных хозяйствах можно производить работы с использованием пестицидов продолжительностью не более 1 ч.

Проведение всех видов работ с пестицидами 1 и 2 класса опасности осуществляется только лицами, имеющими специальную профессиональную подготовку.

При привлечении к работе с пестицидами все работающие проходят инструктаж по охране труда с регистрацией в специальном журнале. За организацию проведения обучения персонала несет ответственность руководитель предприятия [2].

Длительность рабочего дня при работе с пестицидами определяется

в соответствии с законодательством о труде Республики Беларусь.

Чтобы обезопасить себя при работе с пестицидами, необходимо использовать средства индивидуальной защиты, соответствующие характеру выполняемых работ и классу опасности используемого препарата. Для защиты глаз применяются очки, обработанные специальными средствами от запотевания. Ноги должны быть защищены сапогами из материала, устойчивого к воздействию агрессивных химических веществ (или бахилами при работе с пылевидными пестицидами). Дыхательные пути защищают противогазовым респиратором, либо универсальным респиратором с подходящим фильтром (его выбор зависит от класса опасности пестицида). Руки необходимо защитить специальными резиновыми перчатками (техническими), устойчивыми к химическим веществам; использование бытовых или медицинских перчаток недопустимо. Для защиты тела необходимо использовать защитный комбинезон, а при работе в условиях низких температур – утепленный костюм. Во время проведения работ запрещается принимать пищу, пить, курить, снимать средства индивидуальной защиты [3].

Для отдыха и приема пищи организуется специальные площадки не ближе 200 м от границы (с наветренной стороны) обрабатываемой площади.

В случаях сомнения в качестве препаратов, органы госнадзора отбирают образцы и направляют на анализ в ближайшую аккредитованную на данный вид деятельности контрольно-токсикологическую лабораторию.

При применении пестицидов нельзя допускать превышения норм расхода и увеличения кратность обработок, нарушения срока ожидания.

Во всех случаях пестициды применяются с учетом биологии культуры и вредных организмов, выбирая при этом оптимальные из рекомендуемых сроки обработок и нормы расхода.

Необходимо обязательно соблюдать установленные сроки выпаса скота на обработанных пестицидами участках.

Все работы по применению пестицидов в хозяйствах регистрируются в специальном журнале, а на границе полей, обработанных пестицидами, должны быть выставлены единые знаки безопасности в пределах видимости от одного знака до другого. Они убираются только после окончания срока ожидания, установленного для каждого применённого пестицида.

Для защиты пчёл и обеспечения безопасности продукции пчеловодство от воздействия ядохимикатов обработку полей следует прово-

дять в поздние часы путём опрыскивания наземной аппаратурой. Па-секи после предварительного оповещения через средства массовой информации за 5–7 суток о сроках, зоне и характере действия запланированных к использованию препаратов необходимо вывезти не менее чем на 5 км от обработанных участков.

Перевозки пестицидов осуществляются на специально оборудованных транспортных средствах по требованиям правил перевозки опасных грузов. При этом запрещается пребывание на транспортных средствах посторонних лиц.

Запрещено транспортировать пестициды с другими грузами. Все погрузочно-разгрузочные работы должны быть механизированы.

После завершения работ по транспортировке транспортные средства подвергаются влажной уборке и обезвреживанию [2].

**Заключение.** Соблюдение строгих требований безопасности при работе с пестицидами является не просто нормативным предписанием, а жизненной необходимостью. Пестициды, обладая высокой токсичностью, представляют серьезную опасность для здоровья человека, окружающей среды и биоразнообразия. Минимизация рисков, связанных с использованием этих веществ, требует комплексного подхода, включающего в себя: тщательное планирование работ, использование средств индивидуальной защиты, строгое соблюдение норм и правил при транспортировке, хранении, применении и утилизации пестицидов, а также постоянное повышение квалификации персонала, работающего с данными веществами. Пренебрежение правилами безопасности может привести к отравлениям, загрязнению почвы и водных ресурсов, гибели полезных насекомых и другим негативным последствиям, наносящим непоправимый ущерб здоровью и экологии. Поэтому, обеспечение безопасной работы с пестицидами должно быть приоритетной задачей каждого, кто участвует в их использовании, с целью сохранения здоровья людей и защиты окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пестициды: польза и вред [Электронный ресурс]: / Режим доступа: <https://pesticides.by/stati/pestitsidy-polza-i-vred/>– Дата доступа: 05.04.2025.
2. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока – Несвиж: 2011. – 342 с.
3. Какие средства индивидуальной защиты используются в обработке [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://gvarta.com/articles/kakie-sredstva-individualnoj-zashchity-ispolzuyutsya-v-obrabotke-rastenij/>– Дата доступа: 07.04.2025.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ ПРИ ДТП: ВЫЗОВЫ, РЕШЕНИЯ И СТРАТЕГИЯ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

А. И. МИШКЕВИЧ, А. А. ПЕТРАЧКОВА, студенты  
Е. Л. ИОНАС, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Электромобили – это не просто технологический прорыв, но и вызов для систем безопасности, инфраструктуры и общественного доверия. В данной статье, посвященной устойчивому развитию транспорта, важно обсудить, как современные инженерные решения и государственная политика могут минимизировать риски, связанные с авариями электрокаров, и сделать их массовое использование безопасным для граждан Республики Беларусь [1].

**Основная часть.** Конструкция электромобилей радикально отличается от традиционных автомобилей. Их каркас, усиленный высокопрочными сталями и алюминиевыми сплавами, поглощает на 40–60 % больше энергии удара, что доказано краш-тестами Euro NCAP. Аккумуляторные блоки, расположенные в нижней части кузова, не только улучшают устойчивость, но и защищены от прямых повреждений при боковых столкновениях. В момент аварии автоматические системы за миллисекунды отключают высоковольтные цепи, исключая риск коротких замыканий и поражения током – это требование уже закреплено в международных стандартах ISO.

Литий-ионные батареи, часто вызывающие опасения, сегодня оснащаются многоуровневой защитой. Например, керамические перегородки между ячейками и системы жидкостного охлаждения с точностью до 2 °С предотвращают перегрев даже при экстремальных нагрузках. Такие компании, как CATL и Tesla, демонстрируют, что при правильной изоляции и контроле риск возгорания снижается до 0,03 % на 100 тыс. км пробега – в 11 раз реже, чем у автомобилей с ДВС. Однако основная проблема – не сами технологии, а их неправильная эксплуатация. Некорректная зарядка, использование несертифицированных устройств или игнорирование повреждений кузова после мелких аварий могут стать причиной инцидентов [2–4].

За 2023 г. в Беларуси произошло лишь два возгорания электромобилей против 54 случаев с бензиновыми авто.

Международный опыт показывает: безопасность электромобилей зависит не только от производителей, но и от инфраструктуры. В Швеции, например, созданы учебные полигоны для спасателей, где отрабатывают тушение батарей специальными составами. В Китае введены обязательные проверки герметичности аккумуляторов после затоплений, а в ЕС все публичные зарядные станции оборудуются системами автоматического пожаротушения. Эти меры снизили количество аварий на 25 % за последние три года.

Для Республики Беларусь критически важно учесть эти наработки. Во-первых, необходимо внедрить национальный стандарт сертификации аккумуляторов, включающий тесты на вибрацию, водонепроницаемость и устойчивость к пробиванию. Во-вторых – создать сеть специализированных СТО, где механики, обученные работе с высоковольтными системами, смогут диагностировать и ремонтировать электромобили. В-третьих, разработать программу подготовки спасателей, как это сделано в ЕС: сегодня лишь 12 % пожарных в регионе знают, как тушить электрокары [5–6].

**Заключение.** Электромобили – неизбежное будущее, но их успех зависит от готовности страны к комплексным изменениям. Это и законы, и инфраструктура, и образование. Как показал опыт Норвегии, где 80 % новых авто электрические, безопасность становится конкурентным преимуществом. Наша задача – не догонять, а задавать тренды, превратив Беларусь в региональный хаб «зеленого» транспорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хегай, Ю. А. Перспективы развития электромобилей и автомобилей-гибридов / Ю. А. Хегай, Н. О. Тарасова, Е. С. Лукьяненко // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 20. – С. 76–78.
2. Хузмиев, И. К. Электромобилизация – реальный шанс модернизации экономики России // Вестник гражданских инженеров. – 2009. – № 4 (21). – С. 107–111.
3. Соболева, А. А. Россия на мировом рынке автомобилей / А. А. Соболева // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2016. – № 31. – С. 19–22.
4. Курилов, К. Ю. Оценка итогов развития мировой автопромышленности на основе группировки стран производителей автомобилей // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 1 (22). – С. 133–136.
5. Киреенко, А. П. Ущерб здоровью населения от загрязнения окружающей среды Байкальской природной территории: опыт сравнительного статистического анализа / А. П. Киреенко, Г. Д. Русецкая, О. И. Горбунова // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2012. – № 6. С. 165–172.
6. Рыбинская, Е. Т. Экологические и правовые проблемы использования энергетических ресурсов / Е. Т. Рыбинская // Современные тенденции в социально-экономических и гуманитарных науках: теория и практика. – 2017. – С. 238–243.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

С. С. МОГУЧИЙ, студент  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** По данным департамента охраны труда Республики Беларусь, газосварщик является одной из самых травмоопасных опасных профессий. Процессы сварки, наплавки, резки, пайки являются источниками опасных и вредных производственных факторов, способных оказывать неблагоприятные воздействия на работников. Для всех электрических способов сварки характерно повышенное напряжение в электрической цепи, при замыкании которой через тело человека может пройти электрический ток.

**Основная часть.** К работе на электросварочных установках допускаются лица, имеющие соответствующие удостоверения и квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй. Кроме того, к выполнению огневых работ должны допускаться работающие, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж, стажировку и проверку знаний по вопросам охраны труда.

Размещение сварочного оборудования должно обеспечивать безопасный и свободный доступ к нему. Рабочие площадки возле электросварочных агрегатов должны выполняться из диэлектрических материалов. Постоянные электросварочные работы в зданиях должны производиться в специально отведенных для этого вентилируемых помещениях.

Подключать сварочные агрегаты в отделениях и цехах производства можно только к специальным сварочным постам, которые должны быть всегда закрыты на замок. Подключение других токоприемников к этим постам запрещается.

Схема присоединения нескольких сварочных трансформаторов или генераторов при работе на одну сварочную дугу должна исключать возможность получения между изделиями и электродом напряжения холостого хода, превышающего напряжение холостого хода из источников питания сварочной дуги.

Корпус сварочного агрегата, а также зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому подключается провод, идущий к изделию, должен быть заземлен на общий контур заземления.

В передвижных сварочных трансформаторах обратный провод должен быть изолированным так же, как и провод, присоединенный к электрододержателю.

Последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляющих частей установки запрещается.

В передвижных электросварочных установках для подключения их к сети следует предусматривать блокирование рубильника, исключающее возможность отсоединения провода от зажимов, находящихся под напряжением.

Подключение и отключение от сети электросварочных установок, а также наблюдение за их исправным состоянием в процессе эксплуатации должно осуществляться работником, имеющим соответствующую квалификацию.

Перед присоединением сварочной установки следует произвести внешний осмотр всей установки и убедиться в ее исправности.

При прокладке проводов и при каждом их перемещении принимаются меры против повреждения изоляции, а также соприкосновения проводов с водой, маслом, стальными канатами, шлангами от ацетиленового аппарата, газопламенной аппаратуры и горячими трубопроводами.

Металлические части электросварочных установок, не находящиеся под напряжением во время работы, а также свариваемые изделия и конструкции должны быть заземлены. Заземление электросварочных установок выполняется до включения их в электросеть.

Электросварочные установки, применяемые для сварки в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, в трубопроводах, колодцах, тоннелях, котлах), а также электросварочные установки, предназначенные для работы в помещениях с повышенной опасностью и имеющие напряжение холостого хода выше 42 В, должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода или ограничения его до напряжения 12 В с выдержкой времени не более 0,5 с.

При производстве электросварочных работ внутри емкостного сооружения сварочное оборудование располагается снаружи, оно должно быть оборудовано устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи (при ручной сварке переменным током), оба сварочных провода должны иметь

надежную изоляцию. Кроме того, необходимо обеспечивать непрерывное проветривание емкости. В случае невозможности применения вентиляции работа должна производиться в шланговых противогазах, при этом длина шланга не должна превышать 10 м.

При смене электродов в процессе сварки их остатки (огарки) следует складывать только в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места проведения сварочных работ.

Работать на переносных лестницах и стремянках при выполнении электросварочных работ не допускается. Также запрещается производить какие-либо ремонты сварочных установок, находящихся под напряжением.

Конструкция сварочного электрододержателя должна соответствовать требованиям технических нормативных правовых актов по устройству электроустановок и других технических нормативных правовых актов.

По окончании работ при дуговой сварке источник питания отключают от электросети, провод с электрододержателем отсоединяют от источника питания и убирают в ящик из теплостойкого материала.

В мастерских, кабинах, рабочих местах сварки должны вывешиваться плакаты, предупреждающие о возможности облучения глаз и кожи работающих. Постоянные места электросварочных работ должны ограждаться светонепроницаемыми щитами или завесами из несгораемого материала.

Электросварка и резка цистерн, баков, бочек, резервуаров и других емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, а также горючих и взрывоопасных газов без тщательной предварительной очистки, пропаривания этих емкостей и удаления газов вентилированием не допускаются.

Проведение сварочных работ в указанных емкостях разрешается работником, ответственным за безопасное проведение работ, после личной проверки качества очистки емкостей. Сварка должна проводиться при открытых люках, пробках, лазах и так далее.

Проходы между сварочными агрегатами и с каждой стороны стеллажа или стола для выполнения ручных сварочных работ необходимо устанавливать шириной не менее 1,5 м. Во время газосварочных работ газовые баллоны следует устанавливать в специальные стойки в вертикальном положении и прочно крепить их хомутами или цепями. В летнее время необходимо защищать их от нагрева солнечных лучей.

Наполненные и порожние баллоны должны быть предохранены от соприкосновения с токоведущими проводами. Расстояние между баллонами и токоведущим проводом должно быть не менее 1 м.

Присоединение редуктора к баллону следует проводить специальным ключом, постоянно находящимся у работника.

Длина газосварочных шлангов не должна превышать 20 м. Минимальная длина отрезков стыкуемых шлангов должна быть не менее 3 м, количество стыков в шлангах не должно быть более двух.

Также информируем, что при проведении газосварочных и газорезательных работ запрещается эксплуатировать газовые баллоны, не имеющие надписей с указанием наименования находящегося в них газа, а также оставлять без надзора заполненные газом баллоны и ацетиленовый генератор при перерывах в работе. По окончании работ их необходимо убрать в отведенные места для хранения.

Замёрзшие ацетиленовые генераторы и вентили газовых баллонов допускается отогревать только паром или горячей водой, не имеющей следов масла. Отогревать переносные генераторы в помещении допускается на расстоянии не менее 10 м от источников открытого огня и при наличии вентиляции. В месте выполнения огневых работ должны быть первичные средства пожаротушения.

**Заключение.** Приведены требования нормативных правовых актов в области безопасности и охраны труда, предъявляемые к организации и выполнению электрогазосварочных работ на стационарных пунктах и пунктах временного пребывания. Соблюдение указанных требований минимизирует риски поражения током, взрывов, пожаров и профессиональных заболеваний. Безопасность сварочных работ зависит от строгого контроля за оборудованием, условиями труда и квалификацией персонала. Нарушение этих норм может привести к тяжелым травмам, авариям и материальному ущербу, поэтому их выполнение обязательно на всех этапах работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Требования безопасности при выполнении сварочных работ = Патрабаванні бяспекі пры выкананні зварачных работ : ТКП 563-2014 (02260). – Введ. приказом Министерства промышленности Респ. Беларусь 30.12.2014 №698. – Минск : 2024. – 36 с.

2. Правилами пожарной безопасности Республики Беларусь. ППБ Беларуси 01-2014, утвержденными постановлением Министерства по ЧС Республики Беларусь от 14 марта 2014 г. № 3.

3. Охрана труда : курс лекций / В. Н. Босак [и др.]; под общей редакцией В. Н. Босака. – Горки: БГСХА, 2020. – 155 с.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОРКЕ УРОЖАЯ

Н. Н. МОРОЗОВ, студент  
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Ежегодно в период уборки урожая на объектах сельскохозяйственного производства происходят пожары. Наиболее часто пожары возникают в местах заготовки и хранения грубых кормов, уборки и переработки урожая зерновых культур. В результате уничтожаются тонны грубых кормов, зерна, наносится вред зерноуборочной технике, причиняется значительный материальный ущерб [1].

**Основная часть.** В период уборки урожая в сухую и жаркую погоду любая неосторожность с огнём в хлебных массивах – брошенный окурок, детская шалость, искра от сельхозмашин – может уничтожить плоды напряженного труда многих людей, моральные и материальные потери будут колоссальными, поэтому сберечь урожай – является первоочередной задачей [2].

Чтобы случаи пожара не возникали, до начала уборки урожая необходимо выполнить следующие мероприятия:

- работники, занятые на уборке зерновых культур, должны пройти инструктаж в объеме пожарно-технического минимума;
- зерноуборочные комбайны, техника, зерносушильные комплексы, зерносклады должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения;
- не допускать эксплуатацию зерносушилок без автоматических систем контроля процесса горения, температуры агента сушки, нагрева зерна и датчиков уровня либо с неисправностью данных систем;
- перед выездом в поле, выездом в склад водители должны проверить исправность и надежность крепления искрогасителя, надежность крепления электрооборудования, устранить подтекание масла и топлива в системах;
- в непосредственной близости от убираемых хлебных массивов необходимо иметь наготове трактор и плуг для опашки места загорания;

– в местах уборки зерновых культур должно быть организовано дежурство пожарной или приспособленной для целей пожаротушения техники. Дежурство, как правило, должны осуществлять члены добровольных пожарных дружин (команд). Дежурные должны быть обеспечены устойчивой радиосвязью с диспетчерской службой хозяйства [3].

При возникновении пожара на хлебном массиве необходимо:

– принять меры к тушению пожара; ограничить зону горения путем опаживания;

– место опажки выбирать с учетом скорости распространения огня и направления ветра;

– вдоль опаживаемой полосы расставить людей для тушения разлетающихся искр и горящих пучков соломы.

Высокие температуры воздуха в уборочной сезон, наличие большого количества легковоспламеняющегося растительного материала повышают пожарную опасность при эксплуатации зерноуборочных комбайнов и другой техники, задействованной на уборке.

Наиболее опасные в пожарном отношении следующие зоны комбайна: двигатель, соломотряс, молотильно-сепарирующее устройство, топливный бак, потеки мала и топливопроводы. Практика показывает, что огонь может появиться и в других зонах комбайна (жатка, ходовая система, зерновой бункер и др.), но вероятность этого незначительна – не более 1–3 %. Как правило, огонь в этих зонах уборочной машины возникает не самостоятельно, а является следствием переноса его из перечисленных выше мест.

Основными причинами возникновения пожара на комбайнах являются:

– прогорание корпуса выхлопной трубы, прокладок в местах соединения коллектора с блоком двигателя;

– перегрев двигателя, по сравнению с нормой, из-за неисправности системы питания и работы на обедненной смеси;

– нарушение режимов работы ременных передач (перегрузки), приводящих к буксованию;

– неправильная сборка и нарушение условий смазки подшипников, вызывающих их быстрый нагрев (до 300–330 градусов);

– неправильный монтаж электрооборудования или нарушение изоляции токоведущих проводов;

– неправильная установка, регулировка молотильного барабана, подающего шнека и другие механизмы, вызывающие повышенное трение и нагрев;

– неосторожное обращение с открытым огнем [3].

Способствует распространению огня:

– несвоевременная и некачественная очистка двигателя и всего комбайна от мелких фракций мякины, соломы и пуха осота;

– подтекание топлива или масла в местах соединений топлива и маслопроводов [3].

На хлебных массивах, при складировании (скирдовании), на площадках хранения грубых кормов производить работы с применением открытого огня, курение, сжигание стерни, пожнивных остатков, сухой растительности, трав на корню, разведение костров. Это также может способствовать возникновению торфяных пожаров [3].

Согласно кодексу об административных правонарушениях за нарушение требований пожарной безопасности на торфяниках, повлекшее уничтожение или повреждение торфяников, если в этих действиях нет состава преступления, влечет наложение штрафа в размере от 25 до 50 базовых величин.

**Заключение.** От соблюдения правил пожарной безопасности зависит сохранность нового урожая, обеспечение безопасности и благополучие людей. Урожай – плод вдохновенного труда многотысячной армии земледельцев – должен быть надежно защищен от пожаров в уборочную страду. За нарушение требований пожарной безопасности, виновные лица могут быть привлечены к административной или уголовной ответственности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Папченко, Н. Г. Требования охраны труда к пожарной безопасности при уборке урожая / Н. Г. Папченко, Е. А. Буракова // Мировые тенденции и перспективы развития науки в эпоху перемен: от теории к практике : Материалы I Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 30 января 2023 года. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Манускрипт», 2023. – С. 167–168.

2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: БГСХА, 2024. – 253 с.

3. Исследование причин возгорания самоходной сельскохозяйственной техники / Е. В. Агафонова, Т. В. Возженникова, Р. В. Конорев, К. Б. Маршируева // Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : Материалы X региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти доцента М. А. Анфиногенова, Новосибирск, 12–13 ноября 2018 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 10–13.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАПСОВОГО МАСЛА

Д. А. НАЗАРЕНКО, студент  
С. А. КОРЧИК, ст. преподаватель  
Т. В. МОЛОШ, канд. техн. наук, доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Производство рапсового масла – сложный технологический процесс, состоящий из нескольких последовательных стадий. Сначала семена рапса принимаются и очищаются от примесей. Затем, по желанию производителя, может проводиться обжаривание семян. После этого масло извлекается либо методом холодного прессования, либо с помощью растворителя (экстракции). Полученное масло проходит дальнейшую обработку – рафинацию (очистку от примесей и улучшение качества), дезодорацию (удаление неприятных запахов) и, наконец, фасуется в готовую продукцию.

**Основная часть.** На каждом этапе производства задействовано специализированное оборудование, включая тепловые агрегаты. Применяются различные химические вещества, а некоторые операции, особенно связанные с обработкой семян, создают риск образования взрывоопасной пыли. В связи с этим, для обеспечения безопасности работников, защиты оборудования от повреждений и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду необходим строгий комплекс мер безопасности, включающий в себя:

1. Система управления безопасностью: внедрение процедур оценки опасностей и контроля рисков (НАССР, ISO 22000); регулярный аудит безопасности, периодические тренинги и инструктажи персонала; назначение ответственных лиц за охрану труда.

2. Разграничение зон: чёткое разделение «чистых» (рафинация, фасовка) и «грязных» (приёмка, очистка) зон; ограничение доступа посторонних, установка предупредительных знаков и систем контроля прохода.

3. Документация и обучение: разработка инструкций по безопасной эксплуатации оборудования и реагентов; проведение вводного и периодического инструктажей, проверка знаний.

4. Проектирование и сертификация: использование оборудования, сертифицированного по стандартам АТЕХ (для взрывоопасных зон);

интервалы технического обслуживания и поверки датчиков (давления, температуры, уровня).

5. Электрооборудование: взрывозащищённые корпуса двигателей, распределительных щитов и кабельных трасс; защитное заземление и уравнивание потенциалов.

6. Теплотехнический контроль: автоматическое регулирование температуры обжиговых и экстракционных установок; системы аварийного отключения при перегреве.

7. Герметизация технологических линий: уплотнённые шнеки, насадки, рукава и корпуса мельниц, бункеров и экстракторов; сухая уборка и аспирация; регулярная очистка пола и оборудования от масляной и жировой пыли, установка локальных аспирационных систем с коллекторами; контроль концентрации пыли и паров; оптические датчики для предупреждения накопления взрывоопасных смесей; искробезопасность инструментов

8. Хранение и транспортировка: бак-хранилища с защитой от перенаполнения и системой сбора испарений; устройства невозвратного клапана и непрерывного циркулирования.

9. Системы вентиляции и утилизации паров: уловители растворителя, конденсаторы и адсорбционные фильтры; утилизация или повторное использование растворителя.

10. Средства индивидуальной защиты: защитные очки, перчатки из нитрилового каучука, спецобувь с антистатической подошвой, защитные комбинезоны, респираторы с фильтрами от органических паров, защитные экраны при работе с горячими узлами и расплавленным воском.

11. Организация рабочего места: эргономичное размещение инструментов, освещение не менее 300 лк в операторных зонах, нескользящие покрытия пола.

12. Противопожарная защита: тепловые и дымовые извещатели в зонах прессового и рафинационного оборудования; автоматические системы тушения, пенные и порошковые установки для защиты ёмкостей с маслом и растворителями; регулярные тренировки персонала, размещение планов эвакуации и первичных средств пожаротушения.

13. Экологическая безопасность и утилизация отходов: очистка сточных вод, локальные станции очистки от масляных загрязнений, нейтрализация pH и биологическая очистка; прессованный шрот используется как кормовая добавка, маслястые шламы — на производство мыла или био-топлива.

**Заключение.** Безопасность при производстве рапсового масла — комплексный подход, включающий технические решения, организа-

ционные мероприятия и дисциплину персонала. Для снижения рисков необходимо регулярно пересматривать риски, внедрять новые технологии контроля, а также поддерживать высокий уровень компетенций сотрудников через обучение и тренировки. Только в таком случае производство будет эффективным, экологичным и безопасным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сорочинский, Л. В. Рапс – состояние и перспективы / Л. В. Сорочинский // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 5(108). – С. 58.
2. Ильина, З. М. Рынки продуктов и сельскохозяйственного сырья. Масло растительное / З. М. Ильина, Г. А. Баран // Минск: Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2005 – 91 с.
3. Бусыгин, Д. Производство рапса в Республике Беларусь: проблемы и перспективы развития // Аграрная экономика. – 2006. – №4. – С. 47–49.
4. Сими́рский, В. В. Промышленная переработка рапсового масла / В. В. Сими́рский, З. А. Антонова, В. С. Крук // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 11. – С. 36–38.
5. Босак, В. Н. Требования охраны труда в различных отраслях АПК / В. Н. Босак, А. Е. Кондраль Т. В. Сачивко // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 9–12.

УДК 631.11:631.118.3(476)

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПО ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЦЕЗИЕМ-137 ПО ОБЛАСТЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Д. А. ПАШКЕВИЧ, студент  
Н. А. НЕВЕСТЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Территория Республики Беларусь подверглась масштабному радиоактивному загрязнению в результате глобальной техногенной и экологической катастрофы XX столетия – аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. В окружающую среду попали радиоактивные вещества и принесли загрязнение на 23,5 % всех земель Беларуси. Особенно сильно от катастрофы на ЧАЭС пострадала сельскохозяйственная отрасль, поскольку загрязненными оказались земли в зоне интенсивного ведения сельского хозяйства [1–3]. На территории Республики Беларусь первоначально было загрязнено цезием-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) с плотностью выше 37 кБк/м<sup>2</sup> (выше 1 Ки/км<sup>2</sup>) 1866 тыс. га сельскохозяйственных земель (около 20 % их общей площади) в 59 административных районах, в том числе 1725 тыс. га с

плотностью загрязнения до 555 кБк/м<sup>2</sup> (до 15 Ки/км<sup>2</sup>) и 141 тыс. га – от 555 до 1480 кБк/м<sup>2</sup> (от 15 до 40 Ки/км<sup>2</sup>). В результате из оборота было выведено 265,4 тыс. га земель, в том числе 84,1 тыс. га пахотных [3].

**Основная часть.** В результате естественного распада радионуклидов наблюдается постепенное снижение плотности загрязнения и площади загрязненной территории Беларуси. Так, площадь радиоактивного загрязнения <sup>137</sup>Cs уменьшилась в 1,8 раза и составляет 25,49 тыс. км<sup>2</sup> или 12,3 % общей площади страны [4].

Одним из наиболее тяжелых эколого-экономических последствий чернобыльской катастрофы явилось радиоактивное загрязнение земель сельскохозяйственного назначения.

На 01.01.2023 г. сельскохозяйственное производство ведётся на 825,8 тыс. га земель, загрязнённых <sup>137</sup>Cs с плотностью 1–40 Ки/км<sup>2</sup>, в т. ч. 564,1 тыс. га пахотных и 261,7 тыс. га луговых земель. По уровню загрязнения преобладают земли с плотностью 37–185 кБк/м<sup>2</sup> (1–5 Ки/км<sup>2</sup>), которые занимают 677,3 тыс. га (82 % от общей площади), в т. ч. 463,9 тыс. га – пахотные и 213,4 тыс. га – луговые земли (таблица).

Таблица 1. Экспликация сельскохозяйственных земель Беларуси по плотности загрязнения <sup>137</sup>Cs (на 01.01.2023)

| Область           | Площадь, тыс. га | Всего загрязнено <sup>137</sup> Cs > 37 кБк/м <sup>2</sup> (> 1 Ки/км <sup>2</sup> ) |      | В % по зонам загрязнения, кБк/м <sup>2</sup> (Ки/км <sup>2</sup> ) |                  |                     |
|-------------------|------------------|--|------|--|------------------|---------------------|
|                   |                  | тыс. га  | %    | 37–184 (1–4,9)   | 185–554 (5–14,9) | 555–1 479 (15–39,9) |
| Брестская         | 1 230,4          | 31,8   | 2,6  | 98   | 2                | –                   |
| Витебская         | 1 229            | 0,062  | 0,0  | 100  | –                | –                   |
| Гомельская        | 1 224,8          | 497,4  | 40,6 | 79,2   | 18,9             | 1,9                 |
| Гродненская       | 1 105,2          | 13   | 1,2  | 97,7   | 2,3              | –                   |
| Минская           | 1 610,6          | 33,6   | 2,1  | 99,4   | 0,6              | –                   |
| Могилёвская       | 1 124,8          | 249,9  | 22,2 | 81,6   | 17,1             | 1,3                 |
| Всего по Беларуси | 7 524,9          | 825,8  | 11   | 82,4   | 16,5             | 1,1                 |

Площади сельскохозяйственных земель с плотностью загрязнения от 185 (5) до 555 кБк/м<sup>2</sup> (15 Ки/км<sup>2</sup>) составляют 136,4 тыс. га, или 16,5 % от общего их количества. Они сосредоточены в основном на пашне – 92,2 тыс. га. Также в республике ведётся сельскохозяйственное производство на 12,1 тыс. га земель с высокой плотностью загрязнения <sup>137</sup>Cs – от 555 до 1 480 кБк/м<sup>2</sup> (15–40 Ки/км<sup>2</sup>).

Основные массивы сельскохозяйственных земель, загрязнённых <sup>137</sup>Cs, сосредоточены в Гомельской (40,6 % общей площади) и Могилёв-

ской (22,2 %) областях. В Брестской, Гродненской и Минской областях их доля невелика и составляет соответственно 2,6, 1,2 и 2,1 %.

Из 118 административных районов Беларуси в 55 районах имеются сельскохозяйственные земли, загрязнённые  $^{137}\text{Cs}$  с плотностью от 1 до 40 Ки/км<sup>2</sup>. По районам площади загрязнённых  $^{137}\text{Cs}$  земель колеблются в очень широких пределах – удельный вес их изменяется от 0,1 до 100 % от общей площади сельскохозяйственного землепользования района

**Заключение.** В результате Чернобыльской катастрофы радиоактивному загрязнению  $^{137}\text{Cs}$  в большом количестве подверглись территории трех областей Беларуси. Уменьшение площадей загрязнённых земель  $^{137}\text{Cs}$  происходит в основном благодаря процессам естественно-го распада радионуклида в почве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 312 с.

2. Погребницкая, А. Г., Сачивко, Т. В. Динамика загрязнения радионуклидами сельскохозяйственных земель / А. Г. Погребницкая, Т. В. Сачивко // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 38–41.

3. Динамика и современное состояние радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belarusenc.by/belarus/detail-article.php?ID=7834#h1>. – Дата доступа: 01.04.2025.

4. Загрязнение почв сельскохозяйственных земель стронцием-90: динамика и территориальное распространение / Н. Н. Цыбулько [и др.]. // Экология: журнал Белорусского государственного университета. – 2024. – № 3. – С. 100–107.

УДК 331.45:631.3

## ОХРАНА ТРУДА ПРИ ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН, АГРЕГАТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Д. А. ПАШКЕВИЧ, студент

И. И. СЕРГЕЕВА, канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Отличительной особенностью эксплуатации сельскохозяйственных машин является кратковременное периодическое и интенсивное их использование с последующим длительным хранением. Как известно, зерноуборочные комбайны работают в течение года от 10 до 30 дней, зерновые сеялки во время весеннего и осеннего сева

используются 20–30 дней. После окончания работ технику очищают, моют, консервируют и ставят на длительное хранение. При подготовке к постановке техники на хранение руководителям и специалистам следует обращать особое внимание на организацию работы по охране труда, пожарной безопасности и созданию работникам здоровых и безопасных условий труда [1].

**Основная часть.** Нормативные требования охраны труда при постановке на хранение сельскохозяйственной техники установлены Правилами по охране труда при ремонте, техническом обслуживании и постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования, утвержденными постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 25.02.2008 г. № 14. Так, к работе по подготовке, постановке машин на хранение и снятию с хранения допускаются работники, прошедшие инструктаж по безопасному производству всех видов работ, ознакомленные с правилами обращения с легковоспламеняющимися и ядовитыми жидкостями. Установка машин на хранение, а также технический уход за машиной в период длительного хранения должны осуществляться под руководством ответственного работника, назначенного нанимателем. Площадки хранения машин должны иметь ровную горизонтальную или с незначительным уклоном прочную поверхность, водоотводные каналы и снегозащитные устройства, а также место для хранения средств противопожарной защиты. Кроме того, размещение машин в местах хранения должно обеспечивать безопасные въезд и выезд, осмотр и проведение технического ухода. Допускается кратковременное хранение машин на станах бригад, в отделениях, на фермах, а также при ремонтных мастерских в период ожидания ремонта или после его окончания с обязательным соблюдением всех мер безопасности. Временные стоянки машин можно разместить в полевых условиях на специально отведенных площадках, не ближе 20 м от построек, стогов соломы (сена), посевов и линий электропередачи. Для этого площадка должна быть очищена от стерни, сухой травы и опахана полосой шириной не менее 3 м. На стоянках запрещается курение, разведение костров и выполнение ремонтных работ, связанных с применением открытого огня [2].

Отремонтированные или ожидающие ремонта тракторы, комбайны и другие сельскохозяйственные машины должны храниться на машинном дворе. Размещение машин в местах хранения должно обеспечивать безопасный въезд и выезд, осмотр и проведение технического об-

служивания. Машины при хранении должны располагаться на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний между ними для проведения профилактических осмотров, а расстояние между рядами должно обеспечивать установку, осмотр и снятие машин с хранения.

Кратковременное хранение машин может осуществляться на станах бригад, в отделениях, на фермах и центральной усадьбе хозяйства, а также при ремонтных мастерских в период ожидания ремонта или после его окончания с соблюдением всех мер безопасности. При временном хранении машин на специально подготовленных площадках (в полевых условиях) машины должны располагаться в шеренгу в один ряд на расстоянии друг от друга, обеспечивающем свободный проезд с боковых сторон средств технического обслуживания и безопасную эвакуацию техники в случае пожара.

Минимальное расстояние между машинами при хранении в одном ряду на площадке без навеса должно быть 1,5 м, между рядами – 5 м, между машинами в одном ряду в помещении и на площадке с навесом – 0,7 м.

Место, предназначенное для хранения машин, должно быть хорошо освещено. Переносные электрические лампы и электроинструменты должны включаться в сеть напряжением до 12 В.

При постановке машин на хранение должны быть приняты меры по предотвращению самопроизвольного опрокидывания или смещения машин. Рычаги-коробки перемены передач тракторов, комбайнов и других самоходных машин следует перевести в нейтральное положение, а педали, рычаги и другие органы механизмов управления – выключить.

Прицепные машины устанавливаются на хранение так, чтобы их спицы были направлены в сторону выезда, а навесные – чтобы к ним мог подъехать трактор.

Тракторы и комбайны следует устанавливать на специальные металлические подставки так, чтобы пневматические колеса не касались грунта. Подставки необходимо ставить под передний и задний мосты трактора, ведущий мост и брус управляемых колес молотилки; жатку комбайна следует опускать в крайнее положение на подставки, уравнивающие пружины оставить натянутыми, под заднюю часть копнителя положить подкладки. Чтобы машина самопроизвольно не откатывалась при подъеме ее домкратом, под ее колеса следует подставить колодки. При установке трактора, комбайна и других крупногабарит-

ных машин безопаснее пользоваться двумя домкратами, которыми работают поочередно, поднимая на небольшую высоту то одну, то другую сторону машины.

При подготовке к хранению жаток наибольшую опасность представляет режущий аппарат. Очищать его руками категорически запрещается; чтобы не порезать руки, очистку следует проводить крючками и щетками; когда нож очищен, его следует промыть, просушить и смазать, а затем уложить между двумя досками, обвязав проволокой [1].

**Заключение.** Организация хранения и обслуживания машин на специализированных площадках с соблюдением необходимых требований по расстояниям, освещению и порядку размещения существенно снижает риски травматизма и повреждения оборудования. Комплексный контроль за процессами хранения и обслуживания гарантирует не только здоровья работников, но и долгосрочную эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка мероприятий по охране труда при постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования: рекомендации / А. С. Алексеенко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018. – 24 с.

2. Буренко, Л. А. Обеспечение безопасности при техническом сервисе сельскохозяйственной техники: монография / Л. А. Буренко. – М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2014. – 332 с.

3. Об утверждении Правил по охране труда в сельском и рыбном хозяйствах: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь от 05.05.2022 № 29/44 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238408p> (дата обращения: 18.04.2025).

УДК 331.45

## ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

В. П. ПИЛИПЧУК, студент

В. Г. АНДРУШ, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Человеческий фактор играет значительную роль в обеспечении безопасности. Для уменьшения его негативного воздействия необходимо оперативно выявлять неудовлетворительное психофизио-

логическое состояние здоровья сотрудников, что может увеличить вероятность возникновения инцидентов в АПК. Это создаёт основу для разработки профилактических мероприятий.

Условия труда имеют значительное воздействие на здоровье работников, что является важным социальным индикатором и отражает трудовой потенциал страны. В связи с этим анализ и управление профессиональными рисками становятся особенно актуальными, так как профессиональная заболеваемость приводит к уменьшению трудового потенциала сотрудников, что, в свою очередь, вызывает социальные и экономические потери.

**Основная часть.** По данным Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь в январе-октябре 2024 г. в Республике в результате несчастных случаев на производстве травмированы 1582 работника (1536 – за аналогичный период 2023 года), в том числе 88 погибло (88) и 548 получили тяжелые производственные травмы (502) [4].

По данным государственного санитарного надзора, в 2023 г. на 5,8 тыс. (в 2022 г. 7,4 тыс.) лабораторно обследованных промышленных предприятиях условия труда на 18,1 % рабочих мест (в 2022 г. на 18,4 %) не соответствовали гигиеническим нормативам.

В 2019–2023 гг. количество рабочих мест на промпредприятиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям по основным группам производственных факторов, практически стабильно.

Уровень профессиональной заболеваемости в 2023 г. по сравнению с 2014 г. снизился в 2,4 раза и составил 0,09 на 10 тыс. работников (в 2022 г. 0,10).

Если в 2014 г. был установлен 91 случай профессиональных заболеваний у 91 чел., то в 2023 г. всего 32 у 32 чел. (в 2022 г. 37, в 2021 г. – 53, в 2020 г. 142, в 2019 г. – 56, в 2018 г. – 72, в 2017 г. – 84, в 2016 г. 97, в 2015 г. – 93). Как видим, отмечается тенденция к снижению абсолютного числа случаев с впервые установленным диагнозом профессионального заболевания.

Острые профессиональные заболевания в 2023 г., как и в 2022 г., не регистрировались (в 2021 г. было зарегистрировано 7 случаев острой профессиональной патологии, из них 6 – короновиральная инфекция).

В структуре профессиональной патологии по-прежнему на первом месте профессиональная патология вследствие чрезмерного воздействия на организм работников промышленных аэрозолей – 53,1 % (в 2022 г. – 64,9 %), из них пневмокониозы – 7 (21,9 %), профессиональ-

ный бронхит – 4 (12,5 %), хроническая обструктивная болезнь легких – 4 (12,5 %). Второе место за профессиональной патологией вследствие воздействия физических факторов 34,4 % (в 2022 г. – 32,4 %), из них нейросенсорная тугоухость 11 (34,4 %). Третье место за профессиональными заболеваниями от воздействия химических факторов 9,4 % (в 2022 г. не регистрировались), из них аллергический контактный дерматит – 1 (1,13 %), бронхиальная астма 1 (1,13 %), бронхиты и пневмониты – 2 (6,25 %). На четвертом месте профессиональные заболевания от воздействия биологических факторов 3,1 % (2022 г. 4,5 %).

Профессиональные заболевания от воздействия физических перегрузок в 2022–2023 гг. не регистрировались. Среди заболевших в 2023 г. преобладают мужчины 27 человек (84,4 %), заболевших женщин 5 (15,6 %). Как и в предыдущие годы, больше всего заболевших со стажем работы свыше 25 лет 37,5 %, на втором месте со стажем работы 16–20 лет (21,9 %), на третьем со стажем 6–10 лет (18,8 %). Наибольшее количество заболевших приходится на возрастную группу 46–55 лет (40,6 %), в группе 56–65 лет – 31,25 % заболевших, на третьем месте возрастная группа 36–45 лет (25 %).

В 2023 г. основными причинами развития хронической профессиональной патологии стали несовершенство технологических процессов (36 % случаев) и конструктивные недостатки машин и средств труда (44 %). В 2023 г., как и в 2022 г., доля впервые выявленных хронических профессиональных заболеваний в период проведения обязательных медицинских осмотров составила 100 %.

В настоящее время обязательные медицинские осмотры работников проводятся не чаще одного раза в год, что не позволяет получить информацию о состоянии здоровья работающего в динамике временного периода и обеспечить своевременную профилактику заболеваний. В то же время ранняя диагностика нарушений состояния здоровья помогает своевременно подключить механизмы его сохранения.

Следует подчеркнуть, что традиционные методы, такие как измерение артериального давления, пульсоксиметрия и алкотесты, способны выявить лишь 25 % из перечисленных опасных состояний. В то время как 75 % состояний, представляющих повышенный риск, остаются незамеченными медицинскими работниками и руководством до момента возникновения инцидента. Для обеспечения качественного мониторинга здоровья сотрудников необходимо внедрение эффективных и проверенных технологий и систем.

Автоматизированная система предрейсовых осмотров (АСПО) – это эффективная система ежедневного мониторинга состояния здоровья работников, позволяющая в течение 2–3 минут наряду с измерением обязательных параметров (пульс, давление, алкометрия) измерять и вычислять более 40 параметров деятельности системы кровообращения человека [1].

АСПО представляет собой единую информационную систему, которая включает в себя измерительный терминал (монитор, самозатягивающуюся манжету, датчик пульса, бесконтактный термометр, анализатор паров этанола) и необходимое для работы программное обеспечение. В течение 2–3 минут система позволяет провести полный объем измерений, предусмотренных нормативными актами, и получить заключение о функциональном состоянии обследуемых и их годности к рейсу. Кроме того, высокая точность измерений позволяет персонализировать и обрабатывать более 40 параметров пульса; провести детальный анализ со стояния здоровья, выделить группы риска по общим параметрам деятельности сердечно-сосудистой системы и психологического состояния работников локомотивных бригад.

В системе ГПО «Белтопгаз» была реализована Концепция «нулевого травматизма», в УП «Гродноблгпз» реализован пилотный проект, направленный на формирование и развитие культуры безопасности труда. Данный проект был запущен в двух структурных подразделениях, что было связано с необходимостью его тестирования и апробации [2].

Целью проекта было: развитие системы предупреждения травматизма, со хранение жизни и здоровья работников; повышение личной ответственности каждого сотрудника; формирование осознанного безопасного поведения работников на рабочем месте; формирование доверительных взаимоотношений между работниками, а также между работником и руководителем; повышение культуры безопасности труда сотрудников.

В процессе реализации данного проекта использовались различные механизмы для достижения поставленных целей, начиная от применения чек-листов как работниками, так и линейными руководителями, и заканчивая разработкой обширных программных комплексов, которые применяются при проведении инструктажей по охране труда и проверке знаний в этой области.

Для повышения уровня безопасности труда и укрепления доверия между сотрудниками и их руководителями принято решение отказаться от традиционной модели «проступок-наказание».

Вместо этого, необходимо стремиться к культуре, где сотрудники понимают важность немедленного информирования своего руководителя о любых возникших проблемах. Руководители, в свою очередь, призваны оказывать поддержку и содействовать решению этих проблем, а не применять дисциплинарные меры.

В целях реализации этой стратегии разработан чат-бот «Опасность», предоставляющий сотрудникам круглосуточный доступ к общению с непосредственным руководителем для своевременного сообщения о выявленных рисках и опасностях на рабочем месте.

Чат-ботом «Опасность» имеют возможность пользоваться и ответственные инспекторы по охране труда, что позволяет оперативно реагировать на выявленные недостатки при проведении общественного контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах. Таким образом, внедряя инструменты повышения уровня безопасного поведения, которое переходит в привычку работать безопасно, используя при этом цифровой подход, можно достичь самой главной цели - повысить личную ответственность каждого работника, обеспечить безопасность, предупредить травматизм.

**Заключение.** Создание системы сохранения и укрепления здоровья работающего населения позволит улучшить здоровье нации, повысить качество трудовых ресурсов государства, увеличить производительность труда и валовой внутренний продукт, что приведет к росту благосостояния населения нашей страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лаборчук, О. К. Охрана здоровья работников: перспективные направления / О. К. Лаборчук // Охрана труда технологии безопасности. – 2024. – № 7. – С. 56–58.
2. Титова, А. В. Чт-бот «опасность» в формировании и развитии культуры безопасности труда // Охрана труда технологии безопасности. – 2025. – № 1. – С. 23–24.
3. Чупров, О. Ф. Состояние технического и технологического обеспечения агропромышленного комплекса / О. Ф. Чупров, Н. В. Перевозчикова, А. В. Сарычев // Охрана труда технологии безопасности. – 2025. – № 1. – С. 3–4.
4. Микулич, И. В. Состояние условий труда и их влияние на здоровье работающих / И. В. Микулич // Охрана труда технологии безопасности. – 2024. – №5. – С. 37–39.

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОРКЕ КАПУСТЫ

Н. О. ПШОНКО, студент

Т. В. МОЛОШ, канд. техн. наук, доцент

С. А. КОРЧИК, ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** В сельскохозяйственном производстве большинство случаев происходит в отрасли механизации, в связи с тем, что основная масса рабочих мест на предприятиях АПК не соответствует требованиям охраны труда. Анализ проводимой работы по предупреждению производственного травматизма во время уборки урожая сельскохозяйственных культур показал, что основными причинами несчастных случаев, происшедших при проведении работ по уборке продукции растениеводства, явились: невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда; недостатки в обучении и инструктировании работающих по вопросам охраны труда; допуск к эксплуатации машин и оборудования, не отвечающих требованиям безопасности; игнорирование непосредственными исполнителями работ требований инструкций по охране труда.

Несмотря на достигнутые успехи в области механизации производства овощей, позволяющие снижение трудозатрат и улучшение условий труда, остается много нерешенных проблем в этих направлениях. В связи с тем, что условия труда в овощеводстве разнообразны и отличаются сезонностью, анализ показывает, что основная часть травматизма приходится на летние месяцы – 46,5 %, осенью – 31,7 %, весной – 17 %, в зимний период – 4,9 %.

**Основная часть.** Практически все технологические операции выращивания овощных культур механизированы, за исключением уборки – около 95 % трудозатрат приходится непосредственно на этот вид работы.

Можно отметить четыре способа уборки белокочанной капусты: ручной, частично механизированный (с применением широкозахватного транспортера и прицепных платформ), прямое комбайнирование (капустоуборочными машинами) с погрузкой убранных вороха в сопутствующее транспортное средство, и полностью механизированный

(уборка капустоуборочными машинами) с доработкой капустного во­роха на пункте доработки.

При ручной уборке кочаны срубают ножом, зачищают, собирают в кучи, затем погружают в тракторные средства. Производительность одного рабочего может составлять от 400 до 500 кг/чел.

Способ уборки прямым комбайнированием осуществляется капустоуборочными машинами, технологический процесс которых предусматривает срезание кочанов, ревизию и сортировку, а также доработку кочанов до товарного вида и их погрузку в рядом идущее транспортное средство.

Поточный метод предусматривает уборку всего биологического урожая капусты, вывоз к стационарным пунктам, доработку и доведе­ние кочанов до определенных требований. При поточном способе уборки капусты используют комплекс машин, применение которых позволяет получить готовую продукцию в несколько этапов, связан­ных технологически и последовательно. Данный способ позволяет убирать и использовать весь биологический урожай капусты, улучшить условия труда рабочих, механизировать погрузочно-разгрузочные работы, снизить трудозатраты и использовать отходы доработки урожая. Стационарные линии для доработки кочанов в со­ставе пункта являются сложным инженерным сооружением с большим количеством механизмов и рабочих мест, т.е. по своему содержанию технология доработки приближается к промышленному производству. В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что механизированная уборка дает возможность снизить трудозатраты не менее чем в 3,0–3,5 раза.

Механизация и автоматизация производственных процессов облег­чила условия труда работников, однако требует от них знания по без­опасному обслуживанию механизмов, соблюдение требований по охране труда, исключающих возможность травматизма и заболеваемо­сти в результате воздействия на них опасных и вредных производ­ственных факторов. Не допускается нахождение в кабине сельскохо­зяйственной машины, а также на участке производства работ лиц, не связанных с выполнением технологического процесса; нахождение работающих в опасной зоне действия сельскохозяйственной машины; работа со снятыми ограждениями; оставление машины с работающим двигателем без надзора.

Смену, очистку и регулировку навесного оборудования сельскохо­зяйственных машин, находящегося в поднятом состоянии, следует

проводить только после принятия мер, предупреждающих самопроизвольное его опускание. Очистку следует осуществлять с применением предназначенных для этих целей приспособлений. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин следует осуществлять только после остановки и выключения двигателя (привода) при исключении возможности случайного пуска двигателя, самопроизвольного движения машины и ее частей, снятия давления в гидро- и пневмосистемах. Несоблюдение установленных требований по охране труда может приводить к травмированию работающих.

**Заключение.** Для улучшения безопасности труда в процессе организации и выполнения сельскохозяйственных работ необходимо внедрение ряда мер. Это включает в себя комплексную механизацию и автоматизацию процессов, а также использование систем дистанционного управления для контроля технологических операций. Кроме того, следует применять безопасные методы погрузки, выгрузки, транспортировки и хранения готовой продукции, которые полностью исключают необходимость ручного труда. Такие подходы позволят значительно снизить риски и повысить уровень безопасности на рабочем месте.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Правила по охране труда в сельском и рыбном хозяйствах, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 05.05.2022 № 29/44.
2. Техника и технологии для производства капусты. – Воронеж: ООО «НЬЮТЕХАГРО», 2011. – 31 с.
3. Босак, В. Н. Требования охраны труда в различных отраслях АПК / В. Н. Босак, А. Е. Кондраль Т. В. Сачивко // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 9–12.
4. Сечко, Л. К. Наиболее травмоопасные виды работ: регламентация безопасного проведения в Республике Беларусь и Российской Федерации / Л. К. Сечко // Охрана труда. – 2010. – № 2. – С. 39–47.
5. Сивкин, В. Н. Проблемы сохранения жизни и здоровья работников при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании сельскохозяйственной техники / В. Н. Сивкин, Н. С. Студенкова // Материалы международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве» (Минск 19–20 октября 2010 г.) в двух томах. – 2010. – Т. 2. – С. 277–282.
6. Романовский, Н. В. Проблемы и перспективы совершенствования машинных технологий производства овощей / Н. В. Романовский, В. И. Шамонин // Сб. науч. тр. СЗНИИМЭСХ. – 2008. – Вып. 80. – С. 51–55.

## **ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

В. Ю. РЯБЫЧЕНА, Д. А. ШКАДОВСКАЯ, студентки  
Е. С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ, ст. преподаватель  
МОУ ВО «Белорусско-Российский университет»,  
Могилев, Республика Беларусь

**Введение.** Климатические изменения, происходящие на нашей планете в течении последних лет, оказывают существенное влияние на рост и развитие всех растений, в том числе и тех, которые используются для производства деревянных конструкций. Изначально качество строительной древесины определяются деятельностью камбия [1], развитие которого зависит от продолжительности сезонов года и экологических факторов, что в рамках происходящих изменений формирует предпосылку к структурным изменениям в самом материале и, как следствие, общему падению прочностных характеристик. Также данные изменения формируют условия, при которых взаимодействие древесины с окружающей средой (влажность, перепады температуры, инсоляция) становится более интенсивным, что может привести к сокращению сроков эксплуатации деревянных элементов и повышению вероятности их разрушения и, как следствие, повлиять на безопасность жизнедеятельности человека в конкретном сооружении.

**Основная часть.** Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены четыре группы образцов из сосны с размерами 40×40×60 мм. Каждая из групп была размещена в соответствующих условия окружающей среды на испытательном полигоне Белорусско-Российского университета. Группа с маркировкой «У» в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков, температуры и ультрафиолетового излучения. Группа с маркировкой «Н» в условиях защиты от солнечного света и осадков, но под воздействием атмосферной влаги и соответствующей сезонной температуры. Группа с маркировкой «Х» в неотапливаемом помещении при постоянной влажности. Группа с маркировкой «Т» в отапливаемом помещении при постоянных показателях температуры и влажности.

Исследование проводится в течении одного цикла осеннего, зимнего и весеннего периодов 2024–2025 гг. в г. Могилеве. Каждые два ме-

сяца из каждой испытательной группы изымается по 5 образцов для проведения испытания на центральное сжатие вдоль волокон древесины с целью отслеживания динамики изменения прочности в зависимости от длительности воздействия внешней среды. Первая партия образцов в количестве 20 штук была отобрана и испытана 5 февраля 2025 г., вторая партия, также в количестве 20 штук 3 апреля 2025 г. Испытания проводились с помощью гидравлического пресса Matest C041N, при постоянной скорости приложения нагрузки равной 0,2 МПа/с (рис. 1). Для каждого образца фиксировался цифровой протокол с указанием типа проводимого теста, площади поперечного сечения образца по направлению приложения нагрузки, максимальной разрушающей нагрузки, продолжительности испытания, даты и времени проведения. Перед испытанием бруски выдерживались в температурно-влажностных условиях лаборатории до достижения одинаковой влажности.



Рис. 1. Испытание образцов на сжатие вдоль волокон

По результатам испытания первой и второй партий деревянных образцов можно сделать вывод, что для образцов группы «У» наблюдается постепенное падение показателей прочности по сравнению с об-

разцами других групп. Данная тенденция также подтверждается визуальными изменениями, произошедшими с этими образцами. Так на отдельных деревянных элементах появились продольные трещины, идущие вдоль волокон. Такие трещины обусловлены изменениями объемных характеристик вследствие накопления влаги в теле образца, а также сопутствующими перепадами температуры, которые привели к переходу влаги в состояние льда и, как следствие, макроструктурным разрушениям при увеличении объема внутри отдельных трахеид. Стоит отметить что наблюдается и незначительное падение прочности для образцов группы «Н». Однако на данный момент оно может вписаться в рамки математической погрешности и выводы о влиянии только атмосферной влаги и температуры на прочность деревянных элементов можно будет сделать только после завершения всех запланированных испытаний с учетом выборки и методов математической статистики. Для остальных групп образцов изменения прочности образцов практически не наблюдается и вписывается в рамки погрешности.

**Заключение.** Влияние окружающей среды на сроки эксплуатации деревянных конструкций в современных климатических условиях является критически важным аспектом их долговечности и безопасности и, следовательно, требуется пересмотр к подходу определения данных характеристик. Согласно нормативным актам [2, 3] в области расчета деревянных конструкций, влияние влажности и температуры на прочностные свойства учитывается только посредством коэффициента модификации  $k_{mod}$ . Данный коэффициент принимает во внимание только температуру и влажность помещения в котором будет эксплуатироваться конструкция, но не свойства материала самого элемента, что является не достаточным для обеспечения нормальной безопасной эксплуатации. Также требуется пересмотр технологии и сроков проведения защитных мероприятий и обслуживания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лесоводство: учебник для направления подготовки 35.03.01 «бакалавр лесного дела» / В. И. Обьдёнников, С. А. Коротков, В. Д. Ломов, С. Н. Волков М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 272 с.
2. СН 5.05.01-2021. Деревянные конструкции. – Введ. 01.06.2021 – Минск: Минстройархитектуры, 2021. – 115 с.
3. СН 5.05.02-2023. Деревянные конструкции. Правила расчета. – Введ. 10.01.2024. – Минск: Минстройархитектуры, 2024. – 133 с.

## О СНИЖЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ШУМА НА АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБИНЫ ТРАКТОРА

Д. В. САВИЧ, студент

Ал-й Л. МИСУН, канд. техн. наук, доцент

Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор

А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Отрицательное влияние на работоспособность тракториста-машиниста оказывает шум, который влечет за собой такие последствия, как нарушение речи, замедленность восприятия условных сигналов, раздражительность, слуховые галлюцинации, а также может привести к частичной или полной потере слуха [1]. Шум, уровень которого в кабине, например, трактора, не должен превышать 80 дБ, возникает в первую очередь из-за работы двигателя и механизмов трансмиссии тракторов. Уровень шума на рабочем месте тракториста-машиниста меняется в зависимости от нагрузки на двигатель. Но эти колебания незначительны, так как общий уровень определяется относительной величиной составляющих шума, которые при падении нагрузки изменяются неравнозначно. Уровень шума на рабочем месте во многом зависит от расположения сиденья относительно источников шума. Даже при установке самых лучших шумоизолирующих материалов, избежать этих явлений невозможно, но можно постараться свести их до минимума [1]. В первую очередь необходимо правильно произвести все настройки и регулировки узлов и механизмов трактора (двигатель, сцепление, коробка передач, ходовая, ВОМ). Только после выполнения этих условий, установив дополнительную звукоизоляцию (цельноформованный звукопоглощающий модуль, шумопоглощающие панели) можно добиться снижения уровня шума на рабочем месте. Как правило, вследствие недостаточной звукоизоляции подкапотного пространства и кабины, близкого расположения кабины от двигателя, шум на рабочих местах большинства тракторов превышает допустимый уровень на 8–14 дБА, что отрицательно сказывается на здоровье тракториста-машиниста [2].

**Основная часть.** Широко используемым техническим приемом улучшения акустического комфорта в кабине трактора является его

эффективная звукоизоляция от внешних источников генерирования звуковой энергии [3]. Для целенаправленного увеличения звукоизоляционных свойств ограждающих структур моторного отсека и кабины монтируются различные прокладки и обивки, изготовленные из материалов, обладающих повышенными звукоизоляционными свойствами. При взаимодействии звуковых волн с поверхностью моторного отсека и кабины основная часть энергии этих волн отражается по направлению к источнику излучения, а некоторая часть поглощается структурой панели за счет вынужденного совершения ею изгибных деформаций с сопутствующими внутренними потерями (внутренним трением материала) панели. Таким образом, часть энергии падающих звуковых волн затрачивается на совершение работы по динамическому возбуждению колебаний панели, которые переизлучаются ею в виде вторичного звука в смежный замкнутый объем моторного отсека и кабины трактора.

Увеличение звукоизоляционной способности, снижение воздействия источников шума на акустические характеристики кабины трактора можно достичь использованием поглотителя звуковой энергии для моторного отсека трактора, состоящего из цельноформованного звукопоглощающего модуля (рис. 1) и шумопоглощающей панели, смонтированный в подкапотном пространстве, ограниченном в передней части по отношению к направлению движения трактора, модулем системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания с радиатором, вентилятором и кожухом, сверху – капотом, снизу – нижним экраном моторного отсека, по боковым зонам специальными панелями, в задней части подкапотного пространства специальной шумопоглощающей панели, причём в зоне установки цельноформованного звукопоглощающего модуля образована напорная воздухозаборная полость, а в его пористом звукопоглощающем слое выполнены сквозные вентиляционные наклонные относительно продольной оси трактора каналы для прохода воздушного потока движущегося трактора, ориентированные определенным образом для обеспечения направленного движения воздушного потока на термошумоактивную поверхность стенки корпуса модульного узла выпускного катализатора системы выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания (ДВС), а структура пористого звукопоглощающего слоя выполнена из вспененного открыто ячеистого чередующихся слоев вспененного и волокнистого материалов и облицована внешним защитным слоем тонкой динамически податливой, газонепроницаемой, звукопрозрачной пленки толщиной равной 0,1 мм, или в отдельных термонагруженных зонах

тонкой толщиной равной 0,1 мм, термостойкой сплошной или микроперфорированной алюминиевой фольги напротив корпуса катализатора, которые адгезионно «сшиты» с поверхностью пористой структуры цельноформованного звукопоглощающего модуля соответствующего типа липким клеевым или термоактивным веществом с обеспечением звукопрозрачной композитной структуры, исключающей формирование ужесточенного звукоотражающего уплотнения.

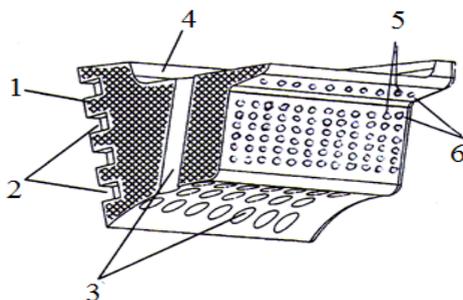


Рис. 1. Звукопоглощающий модуль моторного отсека трактора:  
 1 – цельноформованный звукопоглощающий модуль;  
 2 – тупиковые полости; 3 – сквозные вентиляционные каналы;  
 4 – напорная воздухозаборная полость, образованная в зоне монтажа поглотителя звуковой энергии; 5, 6 – углубление (круговой конус)

**Заключение.** Применение предлагаемой конструкции поглотителя звуковой энергии для моторного отсека трактора позволит увеличить звукоизоляционные способности, снизить воздействия источников шума на акустические характеристики кабины трактора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, Л. В. О проблеме уровня шума в кабине мобильной сельскохозяйственной техники / Л. В. Мисун, А. В. Гаркуша // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Междунар. науч. практ. конф., Воронеж, 23–25 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 44–50
2. Обеспечение безопасности производственной среды в кабине мобильной сельскохозяйственной техники / А. Л. Мисун, И. М. Морозова, Л. В. Мисун, А. А. Пинчук, Н. В. Самкевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки, 2018. – № 11. – С. 24–27.
3. Мисун, Л. В. Техносферная безопасность / Л. В. Мисун, Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2023. – 212 с.

## ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

И. А. САВЧЕНКО, Д. Ю. СИМОНЕНКО, студенты  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
И. А. ГРАЩЕНКО, вед. инженер  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь обращает внимание, на то что в результате пожаров, ежегодно уничтожается (повреждается) 10–20 единиц сельскохозяйственной техники. Основными причинами пожаров являются: возгорание в моторном отсеке уборочной техники из-за замыкания силового провода аккумулятора на металлические детали корпуса вследствие нарушения его изоляции; скапливание мелких соломистых продуктов в аккумуляторных отсеках в результате недостаточной герметичности крышки или ее отсутствия; неисправность электрического оборудования, возникающая, как правило, вследствие его старения, коррозии, механических повреждений; техническая неисправность сельскохозяйственных машин и нарушение правил пожарной безопасности при их эксплуатации; неосторожное обращение с огнем [1, 2].

Стоимость единицы потерянной в результате возгорания техники достигает 85 тыс. усл. ед., что для отдельного хозяйства является существенным ущербом.

**Основная часть.** В результате анализа причин возгорания мобильных технических средств сельскохозяйственного назначения, установлено, что чаще всего они носят технический характер [1].

Имея дело с техникой (тракторы БЕЛАРУС, комбайны зерноуборочные и кормоуборочные Class, Гомсельмаш и др.) нужно учитывать следующие риски: большой объем растительных остатков и органической пыли, попадающей в моторный отсек; удаленность защищаемого объекта от основных средств пожаротушения (пожарный автомобиль, гидранты, огнетушители и другие средства тушения); течи гидравлики и последующее возможное смешение гидравлической жидкости с растительными остатками и органической пылью, что в последующем способствует началу пожара и отражается на сложности тушения возгорания; объем защищаемого пространства в зависимости от класса техники и специфики компоновки моторного отсека.

В связи с этими рисками, инженерами были разработаны рекомендации по составу комплексов автоматической системы пожаротушения:

|  |  |
|--|--|
|   | <p>Панель управления AMGaDS IV определяет расточительные и потенциально взрывоопасные утечки газа, непрерывно отслеживая сигналы от газовых датчиков. Если уровень горючего газа достигает 20 % НКПР (нижнего предела воспламеняемости), панель уведомит оператора, перейдя в состояние неисправности. Если она обнаружит уровень 50 % НКПР, она уведомит оператора, перейдя в состояние тревоги, активируя звуковой сигнал и переводя выходные реле</p>   |
|   | <p>Системы автоматического пожаротушения ООО «Интеллект-Про». двухступенчатая гибридная многомодульная система автоматического пожаротушения в состав которой входят:</p> <p>На первой волне пожаротушения – порошковые модули пожаротушения общим объемом до 15 кг для ликвидации очага возгорания.</p> <p>На второй волне пожаротушения – модули тонкораспыленной воды с отсрочкой пуска (15 секунд) после первой волны и общим объемом до 15 литров для предотвращения повторного возгорания.</p> <p>Одновременно с первой волной срабатывают модули генерации тушащего аэрозоля в отсеке АКБ</p> |
|  | <p>Структура системы пожаротушения «ССПБ-ТУНГУС»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система обнаружения пожара;</li> <li>- система автоматической, ручной и автономной активации;</li> <li>- система модулей пожаротушения;</li> <li>- система распределения огнетушащего вещества;</li> <li>- система обмена информацией</li> </ul>   |

Принципиальная схема порошковой системы тушения в двигательном отсеке представляет собой: датчики → блок управления → баллон → сопла → донна тушения. Термодатчики (78–120°C) на ГБЦ, выпускном коллекторе, турбине. Баллон с огнетушащим порошком (с газовым активатором). Распределительные сопла в зоне топливной аппаратуры и двигателя. Блок управления (контроль срабатывания, связь с датчиками) [3, 4].

Принцип работы заключается в следующем: датчик фиксирует перегрев и подает сигнал на блок управления. Электрозапал активирует баллон который производит выброс порошка через сопла. Локализация

очага осуществляется в течение 2–5 с.

Схема газового тушения (на основе хладон/CO<sub>2</sub>) представляет собой: датчики → контроллер → газовый баллон → диффузоры → герметизация отсека. Основными элементами такой конструкции являются: дымовые датчики и датчики температуры, баллон с сжиженным газом (CO<sub>2</sub>, хладоны), закрытые диффузоры для направленного распыления, клапан аварийного сброса давления [3, 4].

Принцип работы заключается в следующем: при задымлении или перегреве датчики подают сигнал на блок управления, который открывает клапан баллона. Газ заполняет отсек, снижая концентрацию O<sub>2</sub>.

Комбинированная система (защищает топливный бак и двигатель) представляет собой датчики топлива → пенный модуль, датчики температуры → порошковый модуль. Элементами комбинированной системы являются: датчики утечки топлива (химические сенсоры), порошковый модуль для двигателя, пенный модуль для топливного бака, общий блок управления с ручным дублированием. Принцип работы заключается в следующем: при разрыве топливной магистрали сенсор активирует пенную систему, а при перегреве двигателя активируется порошковое тушение по вышеприведенной схеме [3, 4].

**Заключение.** Внедрение автоматических систем пожаротушения в сельхозтехнику критически важно для минимизации пожарных рисков. Оптимальные решения должны сочетать раннее обнаружение (датчики газа, температуры), быстрое подавление очага (порошок/газ для двигателя, пена для топливных систем), защиту электрооборудования (аэрозоли или хладоны). Такие системы не только предотвращают крупные возгорания, но и снижают ущерб от ложных срабатываний, обеспечивая безопасность дорогостоящей техники и её операторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь и их последствий / Д. Ю. Босак, А. А. Глушковская, В. М. Бычковская, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы между-нар. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 31–34.

2. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 15 июня 1993 г., № 141-З; в ред. Закона Респ. Беларусь от 30.12.2022 г. № 228-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2022. – № 2/2948.

3. Системы пожаротушения для автотранспорта и спецтехники: зачем, как и сколько стоит : [сайт]. – Интеллект ППО. – URL: <https://iprospb.ru/stati/sistemy-pozharotusheniya-dlya-avtotransporta-zachem-kak-i-skolko-stoit/> (дата обращения: 19.04.2025).

4. Автоматическая система пожаротушения «ССПБ-ТУНГУС» : [сайт]. – ОАО «БЕЛАЗ-СЕРВИС». – URL: [https://belaz-s.by/products/sspb\\_tungus](https://belaz-s.by/products/sspb_tungus). (дата обращения: 19.04.2025).

## ЭКОЛОГИЯ КИТАЯ – СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

А. И. САФОНОВА, студентка

М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** На сегодняшний день Китай является самой «грязной» страной по показателям загрязнения окружающей среды. Уровень выбросов загрязняющих веществ в стране постоянно растет. Причем только по официальной китайской статистике, Китай занимает первое место в рейтинге стран с самым большим выбросом углерода в атмосферу, совокупный объем китайских выбросов превышает выбросы оставшихся лидеров из первой пятерки (Китай, США; Индия; Россия; Япония) [1–3].

Стоит отметить, что экологическое сознание, ныне ставшее неотъемлемой частью общественной жизни, пробудилось сравнительно недавно, лишь в XX в. Первым актом, который касался заботы о природе, стала Конвенция о защите птиц, используемых в сельском хозяйстве, подписанная в 1902 г. Этот скромный, но знаменательный шаг положил начало долгому пути к осознанию хрупкости окружающей среды и необходимости её бережного сохранения.

**Основная часть.** XX в. ознаменовался деколонизацией и становлением государств «третьего мира», включая Китай. Процесс индустриализации КНР, характеризующийся быстрым ростом промышленного производства и масштабным строительством промышленных предприятий, что, естественно, негативно сказывалось на экологию.

Стремление СССР к увеличению выплавки стали вызвало бурный рост числа заводов и фабрик, а неконтролируемая вырубка лесов для обеспечения топливом усугубила ситуацию, резко повысив уровень загрязнения воздуха углём и другими вредными веществами. Кроме того, этот период характеризовался широкомасштабной вырубкой леса: из-за стремления увеличить производство стали и догнать мирового лидера – Великобританию – повсеместно организовывались кустарные плавильные печи, для растопки которых использовались дрова из различных пород деревьев [2]. В этот же период свою роль сыграла политика «уничтожения воробьёв». Только за первые три дня кампании в Пекине и Шанхае уничтожили почти миллион птиц, что сказалось впоследствии на увеличении количества насекомых. В последствии Китаю пришлось закупать данных птиц из-за границы.

В связи с явным неблагоприятным положением в экологической сфере, в 1983 г. на второй национальной конференции по вопросам охраны окружающей среды при Госсовете КНР, было решено объявить охрану окружающей среды составной частью государственной политики, а также провозгласить ее одной из фундаментальных политических установок КНР. Одним из первых законов в области экологии является «Закон об охране окружающей среды», который был принят в 1989 г. В нем отражены положения о контроле над экологической обстановкой в стране, охране окружающей среды и предотвращения ее загрязнения, а также положения касательно юридической ответственности [2–3].

До недавнего времени азиатская страна ежегодно выбрасывала в атмосферу миллиарды тонн эквивалента углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), нанося глобальный экономический ущерб на сумму более 1,8 трлн долл. С середины 2010-х гг. стратегия местных властей по сокращению выбросов  $\text{CO}_2$  резко изменила ситуацию [2]. Поэтому, согласно статистике, выбросы углекислого газа сократились на 3 %. Это связано с увеличением количества издания актов, направленных на развитие зеленой повестки, которая включает в себя: 1) возобновляемые источники энергии, 2) зеленое производство и технологические инновации, 3) циркулярная экономика, 4) зеленые финансы и 5) зеленое потребление [3].

Так, благодаря зеленой повестки, произошло снижение выбросов  $\text{CO}_2$  в Китае в марте 2024 года главным образом за счет роста производства солнечной и ветровой энергии. Она позволила компенсировать 90 % увеличения спроса на электроэнергию. Кроме того, наблюдается снижение строительной активности. В прошлом году Китай ввел в эксплуатацию почти 300 ГВт мощностей возобновляемой энергетики, а за первые три месяца 2024 г. подключение новых источников ускорило еще больше. Отмечается рост спроса на электромобили в КНР, который переживает бум: продажи электрокаров стремительно растут и недавно достигли рекордных 32 % рынка стандартных легковых автомобилей.

Но все же в настоящее время есть проблемы в Китае, касательно данной темы:

1. Плохое финансирование. В шестом пятилетнем плане развития хозяйства (1980–1985) уровень расходов на охрану среды составил 0,2 % от всего ВВП, в плане седьмой пятилетки (1986–1990) – 0,7 %, в восьмой пятилетке (1996–2000) – 1 %, в девятой пятилетке (2001–2005) – 1,3 %, в десятой (2006–2010) – 1,35 %. Хотя количество вложений по-

стоянно растет, это значительно меньше, чем вкладывают в охрану окружающей среды развитые страны. Например, Германия намерена инвестировать в защиту климата и реструктуризацию экономики 212 млрд евро. Правительство будет направлять ассигнования с 2024 по 2027 г. Средства предусмотрены в федеральном бюджете, часть денег поступит из специального климатического фонда. Для понимания количества вложения, ВВП Германии за 2024 г. составил около 900 млрд евро.

2. Противоречие между экономическим развитием и состоянием окружающей среды, т. е. у власти в приоритете экономика. Особенностью Китая на уровне местных властей является то, что приказы глав местных правительств оказываются важнее законов и постановлений сверху. Местные власти не только выполняют распоряжения вышестоящих природоохранных органов, они являются одной из инстанций местного правительства, финансирование местных природоохранных отделений гарантируется местным бюджетом. Работа по охране среды часто сталкивается с препятствиями, которые чинят местные руководители ради защиты своих экономических интересов.

**Заключение.** Будучи одним из экономических лидеров, Китай столкнулся с острыми экологическими проблемами, обусловленными быстрой индустриализацией и политикой приоритетного развития тяжелой промышленности в прошлом. Несмотря на длительный период высоких выбросов CO<sub>2</sub> и значительный экологический ущерб, с середины 2010-х гг. страна активно реализует «зеленую повестку», включающую развитие возобновляемых источников энергии, зеленых технологий и финансов. Это привело к снижению выбросов CO<sub>2</sub>, в частности, за счёт роста солнечной и ветровой энергетики, продемонстрировав заметный прогресс в борьбе с загрязнением окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ноу, Л. Влияние международной торговли на качество экологии в Китае / Л. Ноу, А. И. Демченко // Современные технологии управления: от проблем к решению : Сборник статей участников II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80-летию Южно-Уральского государственного университета, Челябинск, 25–26 мая 2023 года. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2023. – С. 57–61.

2. Эриашвили, Н. Д. К вопросу об экологии современного Китая / Н. Д. Эриашвили, Ю. А. Иванова // Образование и право. – 2022. – № 4. – С. 371–375.

3. Эриашвили, Н. Д. К вопросу об экологии современного Китая / Н. Д. Эриашвили, Ю. А. Иванова // Социально-гуманитарное обозрение. – 2022. – № 1. – С. 10–16.

## **ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАНАВНЫХ ПОДЪЕМНИКОВ**

Е. Э. СИМАНЧУК, А. В. ШИК, студенты

М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук

И. А. ГРАЩЕНКО, вед. инженер

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Подъемники используются в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, и их можно разделить на четыре категории: ручные, самоходные (например, ножничный подъемник), подъемники с опорой на стрелу (например, с телескопической или соединенной стрелой) и транспортные средства [1–3]. В нашей работе рассмотрим требования безопасности при эксплуатации канавных подъемников.

Неправильное использование механизмов подъема нередко приводит к получению травм. Иногда даже к летальным исходам.

**Основная часть.** К работе на подъемнике допускаются только лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по охране труда и ознакомленные с особенностями его работы и эксплуатации [1–3].

До начала эксплуатации нового подъемника после монтажа необходимо провести полное освидетельствование подъемника в соответствии с требованиями техники безопасности, а именно: подвергнуть подъемник статическим и динамическим испытаниям, измерить сопротивление изоляции, проверить электрическую прочность изоляции, проверить работу конечных выключателей.

В дальнейшем через каждые 12 месяцев необходимо производить полное переосвидетельствование подъемника.

Статические и динамические испытания подъемника проводятся с максимально нагруженными опорами.

Статические испытания проводятся нагружением опор и выдержкой не менее 10 мин. под грузом массой 12500 кг, равномерно распределенного на две стойки [1–3].

Динамические испытания проводятся троекратным подъёмом на максимальную высоту груза массой 11000 кг, равномерно распределённого на две стойки.

Провести измерение сопротивления изоляции аппаратов, вторичных цепей и электропроводки.

Контроль изоляции осуществляется мегаомметром М 1102/1. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 мОм [1–3].

Не допускается наличие посторонних предметов на рельсах. Запрещается открывать аппаратный шкаф и работать с электрической аппаратурой лицам без допуска соответствующих служб.

Подъемник, рельсовый путь, реборда канавы должны быть заземлены сопротивлением заземляющего устройства не более 4 Ом [1–3].

Измерение сопротивления изоляции и проверку электрической прочности производить не реже 1 раза в год.

Ежедневно перед началом работы проверять состояние кабеля и заземления. При обрыве кабеля или повреждении изоляции немедленно прекратить эксплуатацию подъемника, отключить его электроснабжение и вызвать представителя соответствующей службы.

Ежедневно перед началом работы проверять работу защитно-отключающего устройства.

При подъеме колеса транспортного средства, находящиеся на полу, должны иметь возможность свободно перекатываться, не должны быть заторможены. Постановка башмаков запрещена так как при подъеме и опускании изменяется положение моста, находящегося на полу помещения. После незначительного подъема транспортного средства следует прекратить подъем, убедиться в правильном и устойчивом его положении и продолжить подъем.

Регулярно проверять зазор между рабочей и страховочной гайками. При уменьшении зазора на 3 мм, по сравнению с первоначальным, рабочую гайку следует заменить [1–3].

Эксплуатация подъемника на страховочной гайке запрещается. Обслуживающему персоналу запрещается находиться на основании подъемника в момент подъема и опускания транспортного средства.

Необходимо ежедневно проверять работу конечных выключателей. Подъем транспортного средства с работающим двигателем запрещен.

Запрещается производить какие-либо работы с подъемником при поднятом транспортном средстве.

Не реже одного раза в месяц производить проверку и подтяжку всех резьбовых соединений. Ослабленные болтовые соединения подтянуть.

Ежемесячно проверять четкую и правильную работу конечных выключателей.

До начала эксплуатации нового подъемника и в дальнейшем ежегодно проводить испытания подъемника по полной программе в соответствии с требованиями по технике безопасности.

Через каждые шесть месяцев производить долив масла в редуктора.

Еженедельно проверять наличие смазки на грузоподъемных винтах и при необходимости производить их смазку. Ежемесячно закладывать смазку в верхний опорный подшипник грузового винта.

При нормальной работе подъемника не должно наблюдаться раскачивания стоек, повышенного шума.

Перед началом эксплуатации подъемника необходимо проверить плотность и надежность резьбовых соединений крепления жил проводов к электроаппаратам (пускатели, автоматические выключатели, кнопки, концевые выключатели, клеммные зажимы и др.) и крепление самих аппаратов. Ослабленные соединения подтянуть.

Слабое крепление жил проводов к контактам электроаппаратов приводит к перегреву и выгоранию электрических контактов.

Резьбовые соединения могут ослабнуть в процессе транспортирования, а так-же в процессе эксплуатации подъемника.

В процессе эксплуатации следует проводить периодическое техническое обслуживание электрооборудования подъемника с проверкой надёжности электрических контактов.

**Заключение.** Безопасная эксплуатация подъемника требует строгого соблюдения комплексного регламента, включающего: подготовку (обучение) персонала, испытания и проверки эксплуатируемого оборудования, ежедневные и периодические процедуры осмотра, а также выполнение требований безопасности при эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств. Общие требования безопасности = Тэхнічнае абслугоўванне і рамонт транспартных сродкаў. Агульныя патрабаванні бяспекі: СТБ 960-2011. – Взамен СТБ 960-94; введ. 28.03.2011 г. № 14. – Минск : Госстандарт : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2011. – 30 с.

2. Об утверждении и введении в действие изменений к строительным нормам: постановление Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 17 февраля 2025 г. № 26 // КонсультантПлюс. Беларусь : справ. правовая система (дата обращения: 23.02.2025).

3. Подъемники строительные грузо-пассажи́рские с вертикальным перемещением кабины = Пад’ёмнікі будаўнічыя груза-пасажырскія з вертыкальным перамяшчэннем кабіны : СТБ EN 12159-2010. – введ. 28 мая 2010 г. № 25. – Минск : Госстандарт : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2010. – 51 с.

## О ПОВЫШЕНИИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ КАБИНЫ ТРАКТОРА

В. А. СИНЬКЕВИЧ, Д. В. САВИЧ, студенты  
Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор  
Ал-р Л. МИСУН, канд. техн. наук  
А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Технический прогресс в любой отрасли экономики приводит к возрастанию роли «человеческого фактора» в управлении техническим средством, которое уже нельзя рассматривать изолированно от оператора. Окружающие условия – микроклимат, запыленность, шум, вибрация и др., в которых протекает деятельность оператора технического средства, значительно влияют на его работоспособность. Одним из основных факторов негативного воздействия на оператора технического средства является шум от моторного отсека. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признает шум, как серьезную и широко распространенную опасность для здоровья работников. Шум от моторного отсека оказывает негативное воздействие на нервную и сердечно-сосудистую системы, репродуктивную функцию, вызывает раздражение, нарушение сна, утомление [1]. Например, повышенный уровень шума в кабине трактора отрицательно влияет как на его производительность, так и на здоровье тракториста-машиниста. Наибольший уровень шума проникает в кабину трактора через пол и стенки перегородки между моторным отсеком и кабиной. Эффективность применения звукоизолирующих и звукопоглощающих материалов зависит от формирования шума в кабине. В связи с этим особое внимание уделяется анализу не только акустической активности основных источников шума трактора, но и повышению герметичности и звукоизоляции элементов кабины трактора, путем нахождения технологических каналов, по которым шум наиболее интенсивно поступает в кабину трактора.

**Основная часть.** Для повышения герметичности и звукоизоляционных свойств кабины трактора, уменьшения проникновения вибраций во внутреннее ее пространство рекомендуется устройство [2], приведенное на рисунке. Узлы уплотнения устройства посредством

чередующихся пластин образуют подвижное соединение, представляющее собой клапанную систему, способствующую снижению проникновения шума и вибрационных воздействий в кабину трактора. Гофрированная манжета и нижний диск дополнительно повышают звукоизоляционные свойства кабины, защищают эластичные резиновые части уплотнения от воздействия брызг, паров машинного масла и других агрессивных сред.

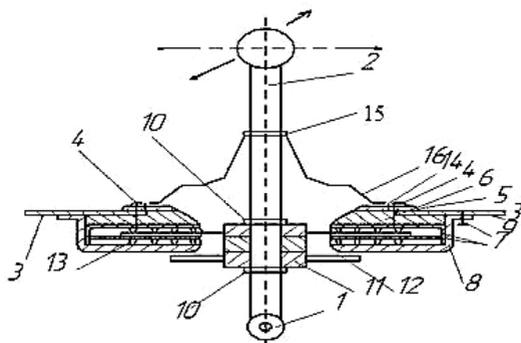


Рис. 1. Устройство для герметизации кабины трактора:

1 – шаровой шарнир; 2 – рычаг управления; 3 – пол кабины; 4, 9, 14 – винты;  
5, 6 – диски; 7 – вставка; 8 – кольцевой диск; 10 – пружинное кольцо; 11 – ступица;  
12 – диск; 13 – упругий шип; 15 – кольцевая пружина; 16 – гофрированная манжета

**Заклучение.** Применение предлагаемого устройства для герметизации кабины трактора способствует снижению уровня шума на рабочем месте, повышению работоспособности тракториста-машиниста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисун, А. Л. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: лекционное пособие / А. Л. Мисун, Л. В. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2024. – 212 с.

2. Патент на изобретение: ВУ 16704 С1. Устройство для герметизации рычага управления коробки скоростей в кабине транспортного средства / Л. В. Мисун, А. Л. Мисун, А. В. Агейчик, В. А. Агейчик, 212.

## О СОСТОЯНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРВОМ КВАРТАЛЕ 2025 ГОДА И МЕРАХ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ

Д. Ю. СИМОНЕНКО, С. С. МОГУЧИЙ, студенты  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
В. И. КОЦУБА, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Система пожарной безопасности Беларуси состоит из комплекса экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств, направленных на предупреждение и тушение пожаров [1].

Состояние системы обеспечения пожарной безопасности может быть оценено посредством применения ряда показателей, таких как количество зарегистрированных пожаров, количество погибших и травмированных на пожарах. Разработка органами государственного надзора в области пожарной безопасности мероприятий, направленных на улучшение обстановки с пожарами, должна проводиться с учетом анализа существующей обстановки, на основании современных достижений науки в области интеллектуального анализа данных [2].

**Основная часть.** В первом квартале 2025 г. в сравнении с аналогичным периодом 2024 г. в республике увеличилось количество пожаров на 36,1 % (с 1451 до 1975), погибших от них людей – на 35,3 % (с 156 до 211) [3, 4].

Рост числа пожаров фиксируется в Гродненской – на 65,5 % (с 142 до 235), Гомельской – на 57,3 % (с 253 до 398), Минской – на 40,6 % (с 310 до 436), Брестской – на 38,4 % (с 216 до 299), Могилевской – на 31,3 % (с 208 до 273), Витебской – на 11,3 % (с 231 до 257) областях. Основными причинами пожаров явились неосторожное обращение с огнем – 36,3 % от их общего количества (717), нарушения правил устройства и эксплуатации печей, теплогенерирующих аппаратов и устройств – 25,8 % (510) и нарушения правил устройства и эксплуатации электрических сетей и электрооборудования – 25 % (493). Рост числа погибших фиксируется во всех регионах. В г. Минске – на 83,3 % (с 6 до 11), Витебской области – на 78,6 % (с 14 до 25), Могилевской – на 73,9 % (с 23 до 40), Гомельской – на 33,3 % (с 24 до 32),

Брестской – на 32,3 % (с 31 до 41), Гродненской – на 11,8 % (с 17 до 19) и Минской – на 4,9 % (с 41 до 43) [3, 4].

Рост числа пожаров и погибших от них людей зарегистрирован в 8 районах Гомельской области и в г. Гомеле, в 8 районах Минской области, в 6 районах Могилевской области и в г. Могилеве, в 6 районах Витебской областей, в 5 районах Гродненской области, в 4 районах Брестской и в 2 районах г. Минска.

Наибольшее количество людей погибло от пожаров, произошедших по причине неосторожного обращения с огнем – 150 (71,1 % от общего количества погибших).

Значительное число пожаров происходит в домовладениях и квартирах граждан, злоупотребляющих алкогольными напитками. Большинство из них не работают, ведут асоциальной образ жизни и обычные методы профилактической работы с данными лицами оказываются недостаточно эффективными из-за психологических, социальных, финансовых факторов.

По предварительным данным в 2025 году на момент пожара в состоянии алкогольного опьянения находились 97 погибших (46 % от общего количества погибших). Из 211 погибших – 131 (62,1 %) погибло на пожарах, источником зажигания которых явилась непотушенная сигарета, из них 79 находились в состоянии алкогольного опьянения.

В марте и текущем месяце, наряду с реализуемыми на постоянной основе профилактическими мероприятиями, дополнительно проведена следующая работа:

- в период с 8 по 12 марта 2025 г. на территории 13 регионов с наиболее сложной оперативной обстановкой совместно с местными исполнительными и распорядительными органами, иными субъектами профилактики правонарушений проведено специальное профилактическое мероприятие «Дом без пожара»;

- в период с 17 марта по 4 апреля 2025 г. во взаимодействии с МВД, Минтруда и соцзащиты, Минобразования, Мининформации, МЖКХ, Минздравом, Минэнерго, облисполкомами, Мингорисполкомом проведена республиканская акция «За безопасность вместе», направленная на предупреждение пожаров и гибели людей от них в жилищном фонде;

- за март по инициативе МЧС местными исполнительными и распорядительными органами принято 35 решений по вопросам обеспечения пожарной безопасности на соответствующих территориях;

- совместно с органами внутренних дел проведены обследования домовладений граждан, склонных к злоупотреблению алкоголем;

– организована работа по обучению основам безопасности жизнедеятельности в центрах безопасности родителей и их детей, не посещающих дошкольные учреждения и учреждения образования, семей, в отношении которых принято решение о признании наличия критериев и показателей социально опасного положения.

Министерством по ЧС проинформировано Министерство образования о необходимости принятия дополнительных мер по обеспечению безопасности детей, проведению с родителями разъяснительной работы о создании безопасных условий нахождения детей в местах временного пребывания (отдыха). Также ведется работа с религиозными организациями и образовательными учреждениями для повышения осведомленности населения.

Сложившиеся в текущем году благоприятные погодные условия (отсутствие снежного покрова и повышенные значения температуры воздуха) способствовали раннему возникновению загораний в природных экосистемах. По состоянию на 15.04.2025 количество таких загораний увеличилось в 3,5 раза (с 1147 до 4012), а их площадь более чем в 7 раз (с 155,5 до 1121 га).

**Заключение.** За анализируемый период наблюдается существенное увеличение числа пожаров и гибели в них людей в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года. Сложившаяся ситуация требует дальнейшего усиления профилактики, в том числе через адресную работу с группами риска, повышение ответственности граждан и межведомственное взаимодействие.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 15 июня 1993 г., № 141-З; в ред. Закона Респ. Беларусь от 30.12.2022 г. № 228-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2022. – № 2/2948.
2. Салихова, А. Х. Применение методов статистического анализа при изучении состояния пожарной опасности производственных объектов / А. Х. Салихова, Е. А. Шварев, В. Н. Михалин // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3 (40). – С. 47–53.
3. Сведения о ЧС [Электронный ресурс]: МЧС Республики Беларусь. – 2025. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/ministerstvo/statistika/svedeniya-o-chs>. – Дата доступа: 18.04.2025.
4. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь и их последствий / Д. Ю. Босак, А. А. Глушковская, В. М. Бычковская, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы междунар. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 31–34.

## ПРОФИЛАКТИКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

В. А. СИНЯВСКИЙ, студент  
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент  
В. А. ГАЙДУКОВ, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Положительное значение автомобилизации которая является важной составной частью технического прогресса, бесспорно и очевидно. Но по мере расширения использования транспортных средств возрастает угроза увеличения человеческих и материальных потерь, связанных с дорожно-транспортными происшествиями (ДТП).

Поэтому большое значение имеет проблема обеспечения безопасности дорожного движения. И не только потому, что дорожно-транспортные происшествия на автомобильном транспорте приносят огромные экономические потери, но и из-за специфических особенностей проблемы. Решение ее выходит за рамки ведомственной задачи, так как находится в прямой зависимости от подготовленности к участию в дорожном движении всех его участников, их дисциплинированности и желания соблюдать установленный порядок.

Данные статистики свидетельствуют о том, что из-за неправильных действия и ошибок водителей, а также нарушений ими Правил дорожного движения ежегодно совершается 70–80 % дорожно-транспортных происшествий [1].

**Основная часть.** В целях предупреждения ДТП и уменьшения тяжести их последствий, охраны окружающей среды от вредных воздействий механических транспортных средств разработана система активной и пассивной безопасности.

Под активной безопасностью понимают комплекс мероприятий, направленных на предотвращение происшествия.

Пассивная безопасность – это мероприятия, смягчающие последствия ДТП, особенно тяжесть травм, получаемых водителем и пассажирами [2].

Активная и пассивная безопасность носит общее название конструктивная безопасность автомобиля, которая отвечает требованиям сегодняшнего дня. Современный автомобиль надежен, но нужно еще научиться ездить на нем быстро и безопасно для себя и окружающих.

Для улучшения безопасности движения для пешеходов строятся подземные и наземные переходы, движение регулируется современными электронными системами. Зачастую техническая революция опережает осознание ее участниками требований безопасности движения.

В снижении числа ДТП значительное место должно отводиться профилактике дорожно-транспортных происшествий. Проводится ряд мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения: создание материально-технической базы для ремонта и обслуживания транспортных средств, обеспечение контроля технического состояния выпускаемых на линию механических транспортных средств, своевременное возвращение их на место стоянки. Особое место занимает трудовая дисциплина водителей.

Госавтоинспекция (ГАИ) является центром государственной системы обеспечения безопасности дорожного движения и организатором борьбы с нарушениями Правил дорожного движения. В состав ГАИ включена инженерная служба дорожного надзора, которая осуществляет контроль за соблюдением требований безопасности движения при проектировании, строительстве и реконструкции улиц, автомобильных дорог и дорожных сооружений. На ГАИ возложена задача регулирования движения транспорта и пешеходов, профилактика и своевременное выявление нарушений. Для обеспечения безопасности дорожного движения широко используются новая техника, специальные патрульные автомобили и мотоциклы, радарные установки, средства связи, вертолетное патрулирование. Госавтоинспекция призвана содействовать изучению Правил дорожного движения при средних школах и других учебных заведениях.

В нашей стране действует общегосударственная система обеспечения безопасности дорожного движения, имеющая транспортную, дорожную, промышленную, медицинскую, законодательную и другие службы, которые решают конкретные задачи [2].

Один из резервов повышения безопасности дорожного движения – работа общественности. Основными методами ее работы являются: воспитание, убеждение, общественное воздействие на нарушителя.

Общество автомотолюбителей имеет своей целью воспитание у водителей высокой ответственности и дисциплинированности при управлении транспортным средством, обеспечение активного участия в массовой, разъяснительной работе по предупреждению нарушений Правил дорожного движения.

Для координации работы министерств, ведомств и общественных организаций по реализации мероприятий профилактическо-предупредительного характера в областях и городах образуются комиссии по безопасности движения.

Однако несмотря на принимаемые меры необходимо улучшать и совершенствовать систему, качество и эффективность организации профилактической работы по безопасности движения в трудовых коллективах предприятий, по месту жительства, усилить работу детских дошкольных и школьных учреждений, домоуправлений и родителей по предупреждению детского травматизма. Необходимо усилить работу по воспитанию и обучению водителей безопасным приемам вождения транспортных средств, и особенно среди водителей пассажирского транспорта.

Широкая информация о допущенных ошибках и неправильных действиях при управлении автомобилем, в результате которых совершается ДТП, помогает водителям правильно разбираться в оценке сложных дорожных ситуаций, заблаговременно принимать необходимые меры предосторожности. Кроме того, такая информация является важным психологическим фактором, предостерегающим водителей от ошибок.

Мерами предупреждения ДТП являются: идейно-воспитательные, организационно-предупредительные и правовые [3].

**Заключение.** Профилактика безопасности дорожного движения как особый вид предупредительной деятельности специально уполномоченных на то органов являются достаточно действенным инструментом, который оказывает положительное влияние на процедуру формирования правосознания и правового воспитания участников дорожного движения, а также всего общества в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Попова, Л. А. Человеческий фактор в организации дорожного движения / Л. А. Попова, Г. Г. Евтух, В. А. Левчук // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. / редкол.: В. В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. Вып. 10. – Горки : БГСХА, 2025. – С. 79–81.

2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки : БГСХА, 2024. – 253 с.

3. Евтух, Г. Г. Психофизиологические свойства, влияющие на способность водителя воспринимать дорожную информацию / Г. Г. Евтух, Л. А. Попова, В. А. Левчук // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. / редкол.: В. В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. – Вып. 10 – Горки : БГСХА, 2025. – С. 36–39.

## О КОНТРОЛЕ УРОВНЯ ШУМА ДЛЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ И НЕПОДВИЖНОГО ТРАКТОРА

В. В. СКРЕБЕЦ, Д. В. САВИЧ, студенты  
Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор  
Ал-й Л. МИСУН, канд. техн. наук, доцент  
А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Трудовая деятельность трактористов-машинистов происходит в условиях влияния на их организм опасных и вредных производственных факторов: технические особенности трактора, конструкции рабочего места (кабина трактора), условий труда в кабине (микроклимат, пыль, токсические примеси в воздухе, шум, вибрация), состояния поверхности сельскохозяйственного поля, дорожного полотна, возможности возникновения аварийной ситуации при выполнении технологического процесса и метеоусловий [1]. Работа трактористов-машинистов является крайне напряженной, наиболее неблагоприятным моментом следует считать значительное нервно-эмоциональное напряжение, которое усугубляется влиянием ряда физических (шум, вибрация, изменяющиеся метеоусловия), химических факторов (окись углерода, окислы азота, акролеин, этиленгликоль и другие углеводороды), пыли и физического напряжения (статическая поза).

**Основная часть.** На работоспособность, самочувствие и состояние здоровья тракториста-машиниста значительное воздействие оказывает шум от МТА (машинно-тракторных агрегатов) при выполнении сельскохозяйственных работ [2]. Шум может ослаблять и даже нарушать координацию движений, ухудшать деятельность вестибулярного аппарата, воздействовать на ритм сердечных сокращений и давление крови. Значительная производственная нагрузка вызывает изменение деятельности сердца и кровообращения. Например, управление трактором на дорогах общего пользования сопровождается увеличением частоты пульса на 11–29 %, по сельским дорогам – на 20 %. Более частый пульс во время работы отмечается у неопытных трактористов-машинистов. Усложнение дорожной обстановки (плохие погодные условия) приводит к увеличению частоты пульса на 30–40 %, а в аварийных ситуациях – до 50 %. Во второй половине рабочей смены наступает утомление вследствие длительного пребывания за рулем трактором. Наряду с этим в процессе

работы у трактористов-машинистов повышается артериальное давление. Изменение деятельности сердца в процессе управления трактором зависит от состояния здоровья тракториста.

Снижение слуха у трактористов-машинистов может возникать по разным причинам. Шум различных частот, создаваемый всеми источниками внутри самого трактора, и шум высоких уровней, исходящий от окружающей среды. Проверка требований к внешнему шуму производится для движущегося и неподвижного трактора. Основная измеряемая величина – максимальный скорректированный по А уровень звука с временной коррекцией С.

Место проведения измерений шума – открытое свободное пространство, в котором расстояние до крупных отражающих шум поверхностей (сооружений, других машин, лесных посадок) должно быть не менее 50 м от испытуемого трактора и измерительных микрофонов [3]. Центральная часть поверхности этого пространства радиусом не менее 20 м должна иметь покрытие из бетона, асфальта или другого материала с подобными свойствами. В центральной части пространства размечается измерительная площадка. Площадка должна быть очищена от сыпучих материалов, рыхлого снега и т. п. Уровень шума звуковых помех окружающей среды, включая шум ветра, должен быть на 10 дБА меньше измеряемого шума трактора.

До и после испытаний внешнего шума трактора проводят измерение шума звуковых помех (фона). Для этого микрофон устанавливают в центр измерительного участка на высоте  $(1,2 \pm 0,05)$  м с помощью штатива, шумомер настраивают в наиболее чувствительный диапазон шкалы и измеряют эквивалентный скорректированный по А уровень звука. Измерение внешнего шума трактора при движении проводится следующим образом: микрофон устанавливают в центре измерительного участка (рисунок) на расстоянии 7,5 м от центральной линии траектории движения на высоте  $(1,2 \pm 0,05)$  м. Измерения запускают примерно за 5 секунд до пересечения трактором линии начала разгона (удалена на 10 м от микрофона) и останавливают при пересечении задними колесами трактора линии конца разгона. Разгон осуществляется от постоянной скорости (равна 75 % скорости на высшей транспортной передаче без нагрузки на крюке) быстрым переводом рычага (педали) в положение полной подачи топлива и поддерживается до пересечения линии конца разгона задними колесами; в момент пересечения линии конца разгона оператор быстро переводит рычаг подачи топлива в исходное положение [3].

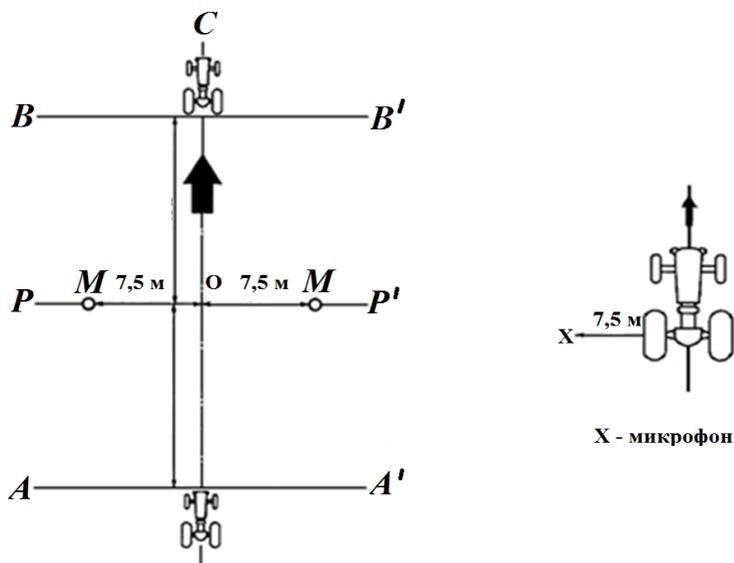


Рис. 1. Схема испытания внешнего шума трактора

Измерения повторяют не менее трех раз с каждой стороны трактора. За показатель уровня звука внешнего шума следует принимать максимальный из результатов измерений уровня звука с правой и левой сторон трактора.

**Заключение.** Применение предлагаемого способа контроля шума для движущегося и неподвижного трактора будет способствовать предупреждению развития профессиональных заболеваний трактористов-машинистов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Климова, М. Г. Физическое воздействие шума на здоровье водителей / М. Г. Климова, Н. К. Христофорова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2012. – № 11. – С. 38–46.
2. Мисун, А. Л. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: лекционное пособие / Ал-й Л. Мисун, Л. В. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2024. – 212 с.
3. Контроль шума сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов: ТР ТС 031 – 2012. – 34 с.

## **РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Е. А. СМИРНОВА, студентка

М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ) – неотъемлемая составляющая современного общества, обеспечивающая сохранение жизни и здоровья граждан, снижение рисков техногенных катастроф и социальных угроз. Формирование и поддержание КБЖ – сложный и многогранный процесс, в котором образование играет ключевую роль. Настоящая работа посвящена исследованию влияния образовательных процессов на формирование КБЖ на различных этапах жизни человека, от дошкольного возраста до профессиональной деятельности.

Травматизм и насилие являются главными причинами гибели детей во всем мире. Ежегодно от них погибает 950 тысяч детей в возрасте до 18 лет. Это означает, что каждый час гибнет 100, а ежедневно более 2000 детей. На неумышленные травмы приходится 90 % [1].

**Основная часть.** Образование играет критически важную роль в формировании культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ). Без систематического и всестороннего обучения, формирование такой культуры невозможно. Его роль можно разделить на несколько аспектов [2].

Образование предоставляет базовые знания о потенциальных опасностях, рисках и угрозах, с которыми человек сталкивается в повседневной жизни (пожары, дорожно-транспортные происшествия, стихийные бедствия, техногенные катастрофы, криминальные угрозы и т. д.). Это включает изучение причин возникновения опасных ситуаций, механизмов их развития и способов предотвращения.

Обучение должно включать отработку практических навыков безопасного поведения в различных ситуациях (первая помощь, действия при пожаре, эвакуация, использование средств защиты и т. д.). Это может осуществляться через тренинги, симуляции, практические занятия и игры [2].

Развитие умений анализа рисков: образование способствует разви-

тию критического мышления и способности оценивать риски, принимать взвешенные решения и выбирать безопасные варианты поведения в различных обстоятельствах [2].

Образование должно прививать ценность безопасности жизни и здоровья, как собственного, так и окружающих. Это формирует у человека ответственность за свою безопасность и безопасность других людей.

Обучение должно способствовать формированию чувства ответственности за соблюдение правил безопасности и дисциплины в различных сферах жизни.

Образование должно подчеркивать важность коллективной ответственности за безопасность и способствовать развитию навыков сотрудничества в условиях чрезвычайных ситуаций [3, 4].

Образование знакомит с нормативными актами и правилами, регулирующими безопасность в различных сферах деятельности.

Нормативно-правовая база, регулирующая культуру безопасности в образовании Республики Беларусь представлена Законом Республики Беларусь «Об образовании» (от 13 января 2022 г. № 154-3), Кодексом Республики Беларусь об образовании (2022 г.), Государственными программами и стратегиями, Государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы, Концепцией обеспечения безопасности жизнедеятельности населения Республики Беларусь, Постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 170 от 25.07.2022 и др.

Школьное образование включает изучение (с 1 по 11 класс) предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ). Профессионально-техническое и высшее образование включают специальные дисциплины по охране труда и промышленной безопасности, а также курсы по гражданской обороне. Внеурочная деятельность и пропаганда безопасности в школах и детских садах государственными учреждениями образования, районными отделами МЧС сопровождается проведением акции МЧС («Не оставляйте детей одних!», «Безопасный Новый год») [3, 4].

Обучение способствует распространению информации о профилактике несчастных случаев и заболеваний, пропаганде здорового образа жизни. Образование использует интерактивные методы обучения, цифровые ресурсы и современные технологии для повышения эффективности обучения и привлечения внимания к вопросам безопасности.

Формирование КБЖ – это непрерывный процесс, который начинается в раннем детстве и продолжается на протяжении всей жизни. Си-

стема образования должна обеспечивать постоянное обновление знаний и навыков в области безопасности, адаптируясь к изменяющимся условиям и новым угрозам [3, 4].

**Заключение.** Образование является фундаментальным фактором в формировании культуры безопасности жизнедеятельности. Только через систематическое и всестороннее обучение можно сформировать у людей необходимые знания, навыки, ценности и убеждения, способствующие снижению уровня травматизма и смертности, созданию безопасной и комфортной среды для жизни и работы.

Система образования Республики Беларусь активно формирует культуру безопасности через:

- нормативное регулирование (законы, госпрограммы, инструкции);
- включение ОБЖ в учебные планы (школы, колледжи, вузы);
- практические мероприятия (тренировки, акции МЧС).

Однако для дальнейшего повышения эффективности необходимо:

- усилить практико-ориентированное обучение (например, VR-тренажеры для отработки действий при ЧС);
- расширить взаимодействие с МЧС и другими ведомствами;
- внедрять современные методики обучения (геймификация, интерактивные курсы).

Таким образом, белорусская система образования служит важным инструментом формирования осознанного и безопасного поведения у граждан с детства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема детского травматизма в Республике Беларусь [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://gocb.by/pl/o-klinike/jobs/item/1739-problem-of-child-injury-in-belarus.html>. Дата доступа: 20.04.2025

2. Безопасность жизнедеятельности человека. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций : курс лекций / В. Н. Босак, М. В. Цайц, А. Е. Кондраль [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 97 с.

3. Верещагина, Н. О. Особенности организации педагогического образования в области безопасности жизнедеятельности (уровень образования – бакалавриат) / Н. О. Верещагина, Р. И. Попова, П. В. Станкевич // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2019. – № 194. – С. 156–162.

4. Соболев, А. Ю. Тенденции развития школьного образования в области безопасности жизнедеятельности в свете новых стандартов образования / А. Ю. Соболев // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика : материалы VI Межрег. науч.-практ. конференции с международным участием, Южно-Сахалинск, 28 ноября 2015 года / Сахалинский государственный университет. – Южно-Сахалинск: Сахалинский государственный университет, 2016. – С. 113–116.

## **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ ТОРФА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Г. В. СУПРАНЕНОК, Д. А. ЧМУРОВА, учащиеся  
УО «Детский национальный технопарк»  
А. А. ЦЫГАНОВА, канд. с.-х. наук, доцент  
Т. С. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ, ст. преподаватель  
УО «Белорусский национальный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

На территории Беларуси запасы торфа оцениваются в 2,4 млрд т, из которых для промышленной разработки определены 302 млн т, или 12 % от общего объема. Из 9 тыс. месторождений эксплуатируется 37. Отведено 9,5 тыс. га для добычи торфа с запасами 33 млн т. Запасов торфа в Беларуси достаточно для использования в экономике на ближайшие 100 лет. Ежегодно в республике добывается порядка 2 млн т торфа, из которых производится 1,2 млн т продукции. Из общего количества 1 млн т – топливная группа (брикеты и торфяная сушенка), что позволяет замещать около 450 млн м<sup>3</sup> импортируемого природного газа.

Зола – это тонкие частицы, которые остаются после сгорания органических или неорганических веществ. При сжигании твердого топлива ежегодно образуется до ста тысяч тонн золы, которая обычно захоранивается на полигонах, что является экологической проблемой.

На производство 1 т брикета в среднем по республике необходимо затратить 350 кг фрезерного торфа 40%-ной влажности, что в пересчете на сухое вещество составит 210 кг. Зольность торфа в среднем принимаем за 12 %. Таким образом, при производстве 1 т брикета в качестве побочного продукта выделится 25 кг золы. Т. е. если произведено 1,2 млн т брикетов, то образовано 30 тыс. тонн золы [1, 2].

Выделяют следующие направления использования торфяной золы:

1. В строительной отрасли. В настоящее время в Республике Беларусь производится около 650 млн шт. условного керамического кирпича в год. Всего на территории республики действует более 50 предприятий данной отрасли.

Для производства кирпича керамического требуется ввод различных добавок (отошающих, красящих, пластифицирующих, выгорающих и др.). В основном это отошающие добавки, позволяющие снизить чувствительность глин к сушке и тем самым интенсифицировать

технологический процесс сушки. В качестве добавок используются добавки минерального происхождения (песок, гранитный отсев, шмот, различные шлаки и зола ТЭЦ) и органического (древесные опилки, шелуха зерновых культур, измельченная солома и т. п.).

Зола твердых видов топлива так же может снижать плотность керамического черепка и улучшать теплозащитные показатели кирпича. Ввод золы в состав глинистой шихты, кроме снижения коэффициента чувствительности к сушке, может улучшить реологические свойства глины, увеличив пластическую прочность и тем самым уменьшив количество дефектов (свиловых трещин), образующихся в процессе экструзии, в макроструктуре керамического черепа, что позволит повысить механическую прочность и морозостойкость кирпича.

Зола с различными целями также может использоваться в производстве керамзита по пластическому способу изготовления. Одной из целей может быть опудривание глиняных гранул в процессе их формирования для снижения насыпной плотности и повышения прочности.

Количество потребляемой золы на получение 1 тыс. шт. условного кирпича может составлять от 160 до 670 кг. Конкретное количество золы и ее необходимость устанавливаются по результатам исследований конкретного вида глины и золы. Таким образом, для изготовления только 1,0 млн. шт. условного кирпича может потребоваться около 670 т золы. Производство портландцементного клинкера.

Введение в бетонную смесь зол от сжигания твердого топлива является одним из основных путей улучшения физико-механических свойств цементобетона. Бетонные смеси с золами обладают большей связностью, меньшим водоотделением и расслоением. Бетон имеет при этом большую прочность, плотность, водонепроницаемость, стойкость к сульфатной коррозии.

Также зола от сжигания торфа может использоваться в качестве добавки к мастикам при строительстве автомобильных дорог.

2. В сельском хозяйстве. Зола от сжигания торфа может быть использована для восстановления техногенно-нарушенных земель (например, засоленных) в качестве мелиоранта. Мелиорант представляет собой композиционный материал, основными компонентами которого являются торф и зольный остаток, образующийся после сжигания торфа.

Кроме того, зола является хорошим калийно-фосфорным и известковым удобрением, так как она содержит еще до 30 минеральных ком-

понентов, в том числе, массу микроэлементов. В ней есть калий, кальций, фосфор, магний, микроэлементы – железо, кремний, сера, бор, марганец и другие. Но в ней совсем не содержится азота [3].

Состав золы зависит от сжигаемого материала. Также необходимо проводить тщательный контроль содержания в золе радионуклидов и принимать во внимание, что зола торфа является наименее ценной по содержанию ценных для растений веществ.

Высокое содержание углекислого кальция в золе торфа позволяет использовать ее для снижения кислотности почв. После внесения в почву действие золы продолжается на протяжении 2–4 лет. Гранулированная зола после внесения в почву обладает замедленным действием, что позволяет умеренно увеличивать уровень pH, а также концентрации в почве калия, магния и фосфора. При внесении золы происходит не только раскисление почвы, но и подавление патогенной микрофлоры, предпочитающей кислую среду для развития. Внесение золы очень желательно под те культуры, которые предпочитают почвы от слабокислой до щелочной. Нормы внесения зависят от кислотности и качества почвы и потребностей выращиваемых культур. Обычно для раскисления почв рекомендуется внесение торфяной золы – 20–30 кг на 10 квадратных метров. Но, прежде всего, необходимо знать кислотность почвы. Если почвы ближе к щелочным, то золу вносить нежелательно. Иначе в результате получим засоление почв [4].

Таким образом, основные преимущества золы таковы: дешевое (бесплатное) сырье; простота самостоятельного изготовления; экологичность; сбалансированный состав; отсутствие срока годности при соблюдении условий хранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брыль, Е. А. Изучение химического состава зольных отходов теплоэнергетических предприятий брестской области для применения их в сельском хозяйстве в качестве удобрений / Е. А. Брыль, М. М. Дашкевич // Экология и природопользование: устойчивое развитие сельских территорий: сб. ст. по материалам III Всерос. науч.-практ. конф., 5–9 июня 2023 г., Краснодар: КубГАУ, 2023. – С. 366–370.
2. Ковалев, В. М. Теория урожая / В. М. Ковалев. – М.: Изд. МСХА, 2003. – 330 с.
3. Агеец, В. Эффективность применения органических удобрений, мелиорантов и сорбентов на загрязненных радионуклидами землях / В. Агеец // Агрэкономика. – 2001. – № 12. – С. 26–27.
4. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш, А. Р. Цыганов [и др.]. – Минск: Урожай, 2000. – 319 с.

## АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

И. В. ТАРЕЛКО, студент  
Н. А. НЕВЕСТЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Белорусская атомная электростанция (далее – БелАЭС), расположенная в Островецком районе Гродненской области Республики Беларусь, представляет собой значимый объект энергетической инфраструктуры страны. С вводом в эксплуатацию двух энергоблоков типа ВВЭР–1200, общая установленная мощность станции составляет 2400 МВт, что существенно укрепляет энергетическую безопасность Беларуси и снижает зависимость от импорта природного газа.

**Основная часть.** Обеспечение безопасности на БелАЭС базируется на принципе глубоководной защиты, который подразумевает создание многоуровневых физических барьеров для предотвращения распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. Эта система включает в себя четыре ключевых барьера: топливную матрицу, которая представляет собой керамическую структуру топливных таблеток, удерживающую большую часть радиоактивных продуктов деления; оболочку тепловыделяющего элемента, герметичную металлическую трубку, окружающую топливные таблетки и предотвращающую выход радиоактивных веществ в теплоноситель первого контура; главный циркуляционный контур, замкнутую систему трубопроводов и оборудования, содержащую теплоноситель первого контура, отводящий тепло от реактора к парогенераторам, спроектированную для работы при высоких температурах и давлениях и предотвращающую утечки радиоактивных веществ; и защитную оболочку, герметичное железобетонное сооружение, окружающее реактор и оборудование первого контура [1].

На БелАЭС используется двойная защитная оболочка, состоящая из внутренней и внешней оболочек, что обеспечивает дополнительный уровень защиты от внутренних аварий и внешних воздействий. Внутренняя оболочка способна выдерживать внутреннее давление до 5 кг/см<sup>2</sup>, а внешняя оболочка толщиной 80 см обеспечивает защиту от внешних воздействий [2].

Функционирующая многоуровневая система радиационного контроля, предназначена для обеспечения ядерной и радиационной безопасности как на территории станции, так и в окружающей среде. Автоматизированная система радиационного технологического контроля осуществляет непрерывный контроль радиационных параметров технологических процессов, диагностику состояния барьеров безопасности и предотвращение несанкционированного распространения радиоактивных веществ. Помимо этого, действует автоматизированная система контроля радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения станции, включающая 12 постов радиационного контроля. Проводится измерение мощности дозы на поверхности почвы и на высоте 1 м, а также определяется содержание цезия-137 и стронция-90 в почве. Осуществляется контроль активности естественных радионуклидов, бериллия-7 и свинца-210, и техногенных радионуклидов в приземном слое атмосферы. Также ведется мониторинг содержания цезия-137 и стронция-90 в поверхностных водах. Периодически проводятся дистанционные измерения состава и активности радионуклидов, а также отбор проб аэрозолей, йодов, трития и углерода-14 для лабораторного анализа [3].

В процессе эксплуатации БелАЭС образуются различные виды радиоактивных отходов, включая эксплуатационные отходы и отработавшее ядерное топливо. Ежегодно прогнозируется образование около 180 кубических метров эксплуатационных радиоактивных отходов. Первые 10 лет эксплуатации с 2021 г. эксплуатационные радиоактивные отходы могут временно храниться на территории самой атомной станции. Отработавшее ядерное топливо планируется отправлять на переработку в Россию, ориентировочно с 2032 г. После переработки высокоактивные фракции отходов будут упаковываться в контейнеры для промежуточного хранения с целью снижения остаточного тепловыделения, после чего будут транспортироваться в страну поставщика для захоронения [4].

Для организации системы долговременного хранения и захоронения радиоактивных отходов в Республике Беларусь создано республиканское унитарное предприятие «Белорусская организация по обращению с радиоактивными отходами», которая является национальным оператором в этой сфере и отвечает за проведение комплекса исследовательских и изыскательских работ по выбору приоритетных площадок для размещения пункта захоронения радиоактивных отходов, который по плану будет построен к 2030 г. [5].

При нормальной эксплуатации двух энергоблоков БелАЭС годовая доза облучения критических групп населения от газоаэрозольных выбросов за пределами промплощадки не превысит 0,2 мкЗв/год, что составляет незначительную долю от установленных пределов. В Республике Беларусь установлен эффективный предел дозы для населения в 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет. Вопросы сохранения биоразнообразия также находятся в фокусе внимания государства, о чем свидетельствуют национальные стратегии и планы действий в этой области [3].

**Заключение.** Белорусская атомная электростанция представляет собой современный энергетический объект, безопасность которого обеспечивается комплексом технических и организационных мер, соответствующих международным стандартам и рекомендациям МАГАТЭ. В основе безопасности лежат реакторы типа ВВЭР–1200 поколения III+, обладающие многоуровневой системой защиты. Реализованы меры по предотвращению различных аварийных сценариев и смягчению их последствий в случае возникновения. На станции функционируют системы радиационного контроля и мониторинга как на территории, так и за ее пределами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный комитет по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Безопасность Белорусской АЭС [Электронный ресурс]: информационный документ. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/f8a/bezpeasnost-belorusskaya-aes.pdf> – Дата доступа: 2025, 21 марта.
2. РУП «Белорусская атомная электростанция». Безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belaes.by/bezpeasnost-aes.html>. – Дата доступа: 2025, 21 марта.
3. Государственный комитет по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Защита от радиации [Электронный ресурс]: Раздел 15. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/855/brn138necmgg7ksy6ew55vuztu4o78dz/Razdel-15-Zashchita-ot-radiatsii-2-energoblok.pdf>. – Дата доступа: 2025, 21 марта.
4. Где захоронят радиоактивные отходы БелАЭС и что с отработанным ядерным топливом [Электронный ресурс] // OfficeLife. – 2024. – 25 марта. – Режим доступа: <https://office-life.by/gde-zahoronjat-radioaktivnye-otkhody-belaes-i-chto-s-otrabytvajushhim-jadernym-toplivom>. – Дата доступа: 2025, 21 марта.
5. Республиканское унитарное предприятие «Белорусская организация по обращению с радиоактивными отходами» [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.minenergo.gov.by/about/structure/respublikanskoe-unitarnoe-predpriyatie-belorusskaya-organizatsiya-po-obrashcheniyu-s-radioaktivnyumi/>. – Дата доступа: 21.03.2025.

## **СНИЖЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ШУМА В АПК КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

М. В. ХАРЧЕНКО, магистрант  
Г. И. БЕЛОХВОСТОВ, канд. техн. наук, доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Агропромышленный комплекс (АПК) играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и устойчивого развития регионов. Однако современные условия работы предприятий АПК сопровождаются рядом вызовов, среди которых особое место занимает проблема шумового загрязнения. Повышенный уровень аэродинамического шума оказывает негативное влияние как на эффективность выполнения технологических процессов, так и на здоровье работников. Особенно актуальна эта проблема для предприятий, использующих сельскохозяйственную технику, компрессоры, пневмоустройства и другие источники шума. В данном реферате рассматриваются современные методы снижения аэродинамического шума, а также возможности применения технологий искусственного интеллекта (AI) для решения этой задачи.

**Основная часть.** Основными источниками аэродинамического шума на предприятиях АПК являются выбросы сжатого воздуха, пара и других газов в атмосферу. Эти процессы широко используются для автоматизации производственных операций, однако они сопровождаются значительным уровнем шума. Особенно интенсивный высокочастотный шум возникает при работе компрессоров, пневмоустройств и выхлопных систем.

Шум можно разделить на две категории: акустически связанный шум (определяется отражающими поверхностями) и акустически не связанный шум (свободная струя, которая излучает звук только за счет условий истечения газа).

Повышенный уровень шума относится к вредным производственным факторам, что оказывает существенное влияние на выполнение технологических процессов. Шум снижает концентрацию внимания, увеличивает вероятность ошибок и аварий, а также негативно воздей-

ствует на слуховой аппарат и общее состояние здоровья работников. Снижение уровня шума становится важной задачей для обеспечения безопасных условий труда и повышения эффективности производства.

Одним из наиболее эффективных способов снижения шума является уменьшение давления в струе ниже критического значения. Это приводит к снижению скорости истечения газа и, соответственно, уменьшению звуковой мощности. Критическая скорость воздуха достигается при избыточном давлении около 0,09 МПа. В обычных пневмосистемах давление часто превышает эту величину, что приводит к максимальному уровню шума. Уменьшение давления позволяет значительно снизить шум.

Использование эжекторов позволяет значительно снизить уровень шума за счет расширения струи и уменьшения ее скорости. Одноступенчатые эжекторы снижают звуковую мощность на 6–8 дБ, а двухступенчатые – на 10–16 дБ. Перфорированные пластины также эффективны при условии, что расстояние между отверстиями не превышает 1,25 диаметра. Это предотвращает синхронное излучение узкополосного шума.

Турбулизирующие сетки разбивают основную струю на множество мелких потоков, что снижает уровень шума на низких и средних частотах на 8–10 дБ. Однако на высоких частотах наблюдается незначительное увеличение шума, которое можно экранировать с помощью специальных устройств.

Глушители шума подразделяются на два основных типа:

- активные глушители, где основную роль играет звукопоглощающий материал.
- реактивные глушители, которые формируют «волновую пробку», затрудняющую прохождение звука на определенных частотах.

При конструировании глушителей необходимо учитывать их габариты, форму, массу и стоимость, а также условия установки и эксплуатации. Активные глушители эффективны для поглощения широкополосного шума, тогда как реактивные лучше подходят для устранения узкополосных составляющих. Современные конструкции часто комбинируют оба типа для достижения максимального эффекта.

Технологии искусственного интеллекта открывают новые возможности для снижения вредных производственных факторов, включая аэродинамический шум.

AI может использоваться для создания точных моделей распространения шума на предприятиях АПК. Сбор данных о работе обо-

дования, анализ исторических данных и использование алгоритмов машинного обучения позволяют прогнозировать уровни шума в зависимости от режимов работы оборудования. Это помогает оптимизировать режимы работы и минимизировать шумовое загрязнение.

AI может интегрироваться в системы управления глушителями шума для автоматической адаптации их работы под текущие условия. Например, системы могут изменять параметры поглощения звука в зависимости от уровня шума или частотного спектра. Позволяет переходить от планово-предупредительных ремонтов к предикативному обслуживанию. Анализ данных о работе оборудования помогает выявить потенциальные источники повышенного шума и предотвратить их возникновение.

Использование AI для анализа планировки цехов и размещения оборудования позволяет минимизировать распространение шума. Алгоритмы могут предлагать оптимальные варианты размещения оборудования, чтобы снизить уровень шумового загрязнения.

**Заключение.** Снижение аэродинамического шума и шумового загрязнения в агропромышленном комплексе является важной задачей, решение которой требует комплексного подхода. Современные методы, такие как оптимизация параметров истечения газовых струй, использование эжекторов, перфорированных пластин и турбулизирующих сеток, позволяют значительно снизить уровень шума. Разработка эффективных систем глушения шума требует учета специфики применения и условий эксплуатации. Дополнительно, технологии искусственного интеллекта открывают новые возможности для прогнозирования, моделирования и управления шумом, что способствует созданию безопасных условий труда, повышению производительности и устойчивому развитию предприятий АПК.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брыль, Е. А. Изучение химического состава зольных отходов теплоэнергетических предприятий брестской области для применения их в сельском хозяйстве в качестве удобрений / Е. А. Брыль, М. М. Дашкевич // Экология и природопользование: устойчивое развитие сельских территорий: сб. ст. по материалам III Всерос. науч.-практ. конф., 5–9 июня 2023 г., Краснодар: КубГАУ, 2023. – С. 366–370.
2. Ковалев, В. М. Теория урожая / В. М. Ковалев. – М.: Изд. МСХА, 2003. – 330 с.
3. Агеец, В. Эффективность применения органических удобрений, мелиорантов и сорбентов на загрязненных радионуклидами землях / В. Агеец // Агроэкономика. – 2001. – № 12. – С. 26–27.
4. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш, А. Р. Цыганов [и др.]. – Минск: Урожай, 2000. – 319 с.

## ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

М. Ю. ЦУРАНОВ, студент  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Вероятность возникновения техногенных аварий и катастроф на объектах экономики увеличивается. На основе мониторинга и комплексной оценки обстановки на территории страны по возможным угрозам, отмечается тенденция к учащению экологических катастроф, природных катаклизмов и чрезвычайных ситуаций техногенного характера. По прогнозам специалистов МЧС Беларуси просматривается тенденция к возрастанию масштабов распространения поражающих факторов ЧС, что выражается в постепенном росте числа ЧС территориального или регионального уровня и снижения числа ЧС локального уровня.

Выявленные тенденции в развитии ЧС вызывают необходимость минимизировать их последствия и, прежде всего, на региональном уровне. Обеспечение населения средствами коллективной защиты (защитными сооружениями гражданской обороны [2] (ЗС ГО)), в соответствии с действующими на настоящее время в республике Беларусь стандартами (ГОСТ), является одним из способов его защиты. В статье более подробно рассмотрены проблемы обеспечения различных категорий населения конкретными ЗС ГО – убежищами, а также подняты некоторые вопросы их эксплуатации.

**Основная часть.** В условиях повседневной деятельности использование ЗС для нужд организаций и обслуживания населения осуществляется по решению начальника ГО объекта или органа местного самоуправления по согласованию с городским или районным отделом по ЧС.

Встроенные или отдельно стоящие ЗС допускается использовать под помещения культурного обслуживания и помещения для учебных занятий, производственные помещения, отнесенные по пожарной опасности к категориям В и Д, если в технологических процессах не выделяются вредные жидкости, пары, газы опасные для людей и не требующие естественного освещения, помещения дежурных электриков, связистов, лифтеров и ремонтных бригад, складские помещения

для хранения несгораемых материалов или сгораемых в несгораемых упаковках, помещения торговли и питания, спортивные помещения, помещения бытового обслуживания населения, вспомогательные и подсобные помещения.

При использовании ЗС под складские помещения и мастерские, допускается использовать 50 % расчетной вместимости убежища. Размещение и складирование имущества осуществляется с учетом постоянного доступа к инженерно-техническому оборудованию для его осмотра, обслуживания и ремонта.

При эксплуатации ЗС в режиме повседневной деятельности должна быть обеспечена сохранность защитных устройств сооружения как в целом, так и отдельных его элементов, сохранность защитно-герметических дверей, ставней, противозрывных устройств, должна быть обеспечена герметизации и гидроизоляции всего сооружения. ИТО и возможности его перевода на эксплуатацию в режиме ЧС.

При эксплуатации ЗС в мирное время запрещается, перепланировка помещений, устройство отверстий и (или) проемов, нарушение герметизации или гидроизоляции, демонтаж оборудования, герметических дверей и защитных устройств, применение сгораемых синтетических материалов при отделке, в том числе керамической плитки.

Пути движения, входы и аварийные выходы ЗС должны быть свободными. Не допускается застройка участков вблизи входов и аварийных выходов, наружных воздухозаборов и вытяжных устройств.

На входах защитно-герметические двери должны находиться в открытом положении на деревянных подставках, обеспечивающих снятие напряжения с петель. На период использования помещений ЗС в интересах производства для закрытия дверных проемов устанавливаются дополнительные обычные двери. При этом крепление дверной коробки должно обеспечивать её быстрый демонтаж.

На всех защитных и защитно-герметических воротах, дверях и ставнях указывается порядковый номер, который наносится белой краской с наружной и внутренней сторон: «Дверь № 1». Маркировке подлежит и все внутреннее оборудование защитного сооружения.

Входы и аварийные выходы должны быть защищены от атмосферных осадков и поверхностных вод.

Помещения ЗС должны быть сухими, температура воздуха в зимнее и летнее время года должна поддерживаться в соответствии с проектом. Требования по содержанию помещений ЗС лечебных учреждений

изложены в СНиП II-11-77 «Защитные сооружения гражданской обороны».

Оштукатуривание потолков и стен помещений ЗС не допускается. Отделка внутренних помещений производится из негоряемых материалов, стены и потолки окрашиваются в светлые тона масляной краской.

Стены и потолки в помещениях фильтровентиляционных камер окрашиваются поливинилацетатными красками. Металлические двери, ставни окрашиваются глифталевыми, алкидно-стирольными красками. Не допускается окрашивать резиновые детали, уплотнения, амортизаторы, таблички с наименованием завода-изготовителя и техническими данными ИТО.

**Заключение.** Эксплуатация защитных сооружений гражданской обороны в режиме работы в условиях чрезвычайных ситуаций предполагает наличие квалифицированного персонала, владеющего методиками измерения параметров микроклимата, оценки состояния газовой среды и воздушного подпора. Также необходимо наличие измерительных приборов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь и их последствий / Д. Ю. Босак, А. А. Глушковская, В. М. Бычковская, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 31–34.
2. Совершенствование защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, с учётом современных угроз: Сб. материалов науч.-практ. конференции. Москва, 4 октября 2021 г. / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 98 с.
3. Абрамович, Е. В. Анализ чрезвычайных ситуаций Республики Беларусь / Е. В. Абрамович, И. Э. Барзда, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : сборник материалов респ. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 22–23 апреля 2021 года. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 3–5.
4. Безопасность жизнедеятельности человека. Защитные сооружения гражданской обороны : методические указания к практической работе / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 31 с.
5. Калинкович, В. А. Проблема накопления фонда защитных сооружений Республики Беларусь и пути ее решения / В. А. Калинкович, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : сборник материалов респ. студ. науч.-практ. конференции, Горки, 22–23 апреля 2021 года. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 36–38.

## ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Р. Д. ЧЕРНЯК, студент  
М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Современное общество находится в процессе активной цифровой трансформации, затрагивающей практически все сферы жизнедеятельности человека. Цифровизация помогает людям открывать новые возможности для повышения эффективности и качества жизни, но в то же время порождает ряд вызовов, связанных с обеспечением безопасности. Внедрение цифровых технологий в повседневную жизнь, от умных устройств и интернета вещей до искусственного интеллекта и больших данных, существенно меняет традиционные представления о безопасности личности, общества и государства. В условиях цифровизации в современном обществе безусловно можно выделять, как и положительные, так и отрицательные черты этого процесса.

**Основная часть.** Первые цифровые технологии зародились в промежуток времени с 1950-х по 1970-е гг. Для этого периода характерным является то, что появились транзисторы, первые языки программирования. Это заложило фундамент и основу для дальнейшего развития и роста цифровизации. В конце 1990-х гг. активное развитие и распространение получил интернет. Также для этого периода был характерен активный процесс компьютеризации. Именно тогда начали появляться первые домашние компьютеры, которыми пользуется практически каждый в наше время. В период 2000-х гг. процесс цифровизации получил значительное ускорение благодаря распространению мобильных телефонов. За несколько лет телефоны превратились в портативный компьютер, который мы ежедневно носим с собой и практически не выпускаем из рук. А уже в 2010-х гг. и 2020-х гг. активное развитие получили нейросети. В настоящее время нейросети являются неотъемлемой частью жизнедеятельности человека в разных сферах. Нейросети интегрированы буквально повсюду. Они помогают человеку найти ответы на интересующие его вопросы через приложения, а отдельные нейросети и вовсе помогают обеспечить процесс производства на том или ином предприятии. За этот относительно небольшой отрезок

времени, нейросети смогли развиваться очень быстро, но с каждым жнем человечество развивает их все дальше [1].

Процесс цифровизации действительно привнес в человеческую жизнь очень много полезных и значимых вещей. Цифровизация позволяет обеспечить наиболее комфортные условия для жизни человека. В настоящее время человек всегда может найти интересующий его вопрос или же решение какой-то проблемы в интернете. Немаловажным будет упоминание того, что благодаря цифровизации человек всегда может поддерживать связь с людьми с разных уголков нашего мира. Но процесс цифровизации привнес в жизнь человека не только положительные моменты, но еще и отрицательные. С появлением цифровизации и ее ростом появился в обороте термин «кибертерроризм» — использование атаки, направленной на нанесение вреда обществу, то есть разрушение инфраструктуры, экономические потери. Кибератаки наносят вред транспортным узлам, необходим строгий контроль для предотвращения этой проблемы. Также еще с появлением цифровизации активно набрало обороты распространение ложной информации. В наши дни, находясь в интернете на разных ресурсах, действительно тяжело различать ложную информацию от правдивой. Распространение дезинформации влияет на настроение людей, из-за ложной информации из социальных сетей у населения возникают панические настроения, для предотвращения этой проблемы необходимо быстро реагировать на фейковые новости.

Различные исследования подтвердили, что с каждым этапом цифровизации очень сильно внимание уделяется безопасности жизни, что, в свою очередь, порождает новые угрозы. Эти угрозы могут быть связаны не только с кибертерроризмом, но и с распространением дезинформации. И чтобы как-то предотвратить их возникновение, необходим выверенный подход во внедрении тех или иных форм процесса цифровизации. Из-за значительного количества кибератак в современности на транспортные узлы, системы управления, которые стали достаточно частыми и в то же время разнообразными, можно прийти к выводу, что на фоне цифровизации однозначно увеличивается уровень проявлений киберпреступности. Даже малейшая кибератака имеет потенциал для уничтожения значимого для жизни объекта инфраструктуры [2].

Большое внимание также уделяется распространению дезинформации. Она, как и любая другая информация, распространяется очень быстро посредством различных социальных сетей и мессенджеров. СМИ уделяют этому значительное внимание, стараются максимально

предупредить население о возможном распространении заведомо ложной информации, они проводят, так называемый процесс обучения людей медиаграмотности, благодаря которому население может ориентироваться в информационном потоке и может различать ложные новости.

В современном мире уделяется большое внимание выявлению новых потенциальных угроз связанных с кибербезопасностью, которые могут возникнуть при кибератаках на системы управления, таких как перебои в работе сетей управления, массовые утечки персональных данных. Из-за таких угроз может быть приостановлена работа жизненно важных систем: водоснабжения, электроснабжения, аппаратов жизнеобеспечения, транспорта. Для того, чтобы хоть как-то поддерживать спокойствие среди населения, государства и компании продолжают разработки по внедрению в жизнедеятельность людей систем раннего оповещения, оперативно реагировать на оповещения об угрозах и также оперативно устранять их последствия. В отдельных случаях создаются группы, которые координируют работу всех служб между собой в случае возникновения угроз. Также внедряются технологии, отслеживающие и анализирующие все возможные угрозы, сбои и нарушения в работе критически важной инфраструктуры [3].

**Заключение.** За 50–70 лет процесс цифровизации получил огромное развитие. Цифровизация привнесла в жизнь человека много положительного. Значительное развитие получила отрасль нейросетей и мобильных телефонов. Но помимо хорошего, цифровизация принесла еще и негативные моменты в жизнедеятельность человека: кибертерроризм, распространение ложной информации и многое другое, что отрицательно сказывается на жизни людей и их настроениях. Но человечество не стоит на месте. С каждым годом рост цифровизации увеличивается, в связи с этим и увеличиваются разработки в области кибербезопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, И. И. Влияние цифровизации на безопасность жизнедеятельности населения / И. И. Иванов // Журнал информационной безопасности. – 2023. – № 2. – С. 10–15.
2. Положихина, М. А. Влияние цифровизации на безопасность: от индивидуума до социума / М. А. Положихина // Социальные новации и социальные науки. – 2020. – № 1. – С. 9–27.
3. Стенькина, Е. Н. Кибербезопасность как основной фактор национальной и международной безопасности в отрасли экономики: тенденции, базовые понятия и термины / Е. Н. Стенькина. – М.: Первое экономическое издательство, 2021. – 258 с.

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

М. В. ЧИЖИК, студент  
В. Г. АНДРУШ, канд. техн. наук, доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Современная система управления охраной труда является одним из ключевых элементов эффективного функционирования предприятия. В условиях динамичного развития технологий, увеличения сложности производственных процессов и ужесточения нормативных требований вопрос обеспечения безопасности труда становится всё более актуальным.

Создание безопасной рабочей среды, где здоровье и благополучие сотрудников являются приоритетом, требует от руководства предприятия не только соблюдения обязательных стандартов, но и внедрения инновационных подходов к управлению охраной труда.

Основной целью данной работы является анализ существующих методов повышения безопасности в рамках функционирования системы управления охраной труда, а также разработка новых подходов, которые обеспечат максимальную защиту сотрудников и минимизацию производственных рисков.

**Основная часть.** Важность данной темы обусловлена не только стремлением к выполнению законодательных требований, но и необходимостью повышения производительности труда, оптимизации рабочих процессов и укрепления репутации предприятия.

В условиях ускоренного технологического прогресса ключевыми аспектами повышения безопасности труда являются систематизация процессов управления рисками, внедрение инноваций и оптимизация культуры безопасности. Компании сталкиваются с необходимостью интеграции новых подходов, чтобы минимизировать влияние человеческого фактора и повысить эффективность системы охраны труда.

Одной из основополагающих практик является анализ рисков. Наиболее результативными инструментами являются методологии HAZOP и FMEA, которые позволяют не только выявить критически опасные точки, но и составить прогноз возможных негативных по-

следствий. Эти инструменты дополняются современной концепцией Bow-Tie, объединяющей анализ первопричин и возможных последствий. Введение системы автоматизированного анализа, основанной на алгоритмах искусственного интеллекта, значительно сокращает время на выявление угроз и увеличивает точность оценки.

Инновационные технологии играют неопределимую роль в модернизации системы управления охраной труда. Использование датчиков интернета вещей (IoT) позволяет в реальном времени отслеживать параметры среды: температуру, уровень шума, вибрации, концентрацию токсичных веществ. Примером успешного применения является автоматизированная система сигнализации, мгновенно предупреждающая сотрудников и руководство о превышении допустимых норм.

Интеграция искусственного интеллекта в мониторинговые системы обеспечивает адаптацию решений к изменяющимся условиям и прогнозирование аварийных ситуаций. Виртуальная и дополненная реальность открывают новые горизонты для подготовки персонала: отработка действий в безопасной симуляционной среде позволяет существенно повысить уровень подготовки работников.

Обучение и развитие персонала остаются важнейшими элементами системы охраны труда. Здесь ключевую роль играют регулярные тренировки, семинары и курсы повышения квалификации. Современные программы обучения включают не только традиционные лекционные занятия, но и практические сценарии, в которых моделируются реальные угрозы.

Модульные программы, дополненные электронными обучающими платформами, позволяют адаптировать обучение под конкретные производственные условия. Цифровизация управления охраной труда предоставляет компаниям возможности интеграции всех процессов в единую систему. Такие платформы позволяют вести учет данных о происшествиях, анализировать показатели безопасности и оптимизировать процессы на основе полученных выводов.

Внедрение дашбордов, на которых в реальном времени отображаются ключевые параметры, облегчает работу ответственных за охрану труда специалистов и ускоряет принятие управленческих решений.

Особое внимание следует уделять профилактике профессиональных заболеваний. Системы медицинского мониторинга в реальном времени, внедрение программ раннего выявления и устранения профессиональных рисков помогают не только предотвратить проблемы

со здоровьем работников, но и уменьшить финансовые потери от временной нетрудоспособности сотрудников.

Таким образом, повышение безопасности труда требует комплексного подхода, сочетающего современные технологии, системный анализ, обучение персонала и развитие культуры безопасности. Постоянное совершенствование процессов управления охраной труда становится стратегической задачей, от которой напрямую зависит не только благополучие сотрудников, но и успешность деятельности организации.

Инновационные решения, такие как автоматизация процессов, внедрение IoT-датчиков, искусственного интеллекта и цифровых платформ, предоставляют предприятиям мощные инструменты для минимизации рисков. Однако их реализация требует не только финансовых вложений, но и организационных усилий, направленных на адаптацию технологий к специфике производства и повышению вовлечённости сотрудников.

Формирование корпоративной культуры, где охрана труда становится приоритетным направлением, требует долгосрочной стратегии, включающей мотивацию персонала, развитие доверительных коммуникаций и активное участие руководства.

**Заключение.** Подход, основанный на интеграции технологий, обучении и ответственности, позволяет создать рабочую среду, в которой здоровье и безопасность сотрудников являются главными ценностями. Только такой комплексный подход обеспечит устойчивое развитие предприятия в условиях растущей сложности производственных процессов и высоких требований к эффективности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Микулич, И. В. Состояние условий труда и их влияние на здоровье работающих / И. В. Микулич // *Охрана труда технологии безопасности*. – 2024. – № 5. – С. 37–39.
2. Лаборчук, О. К. Охрана здоровья работников: перспективные направления / О. К. Лаборчук // *Охрана труда технологии безопасности*. – 2024. – № 7. – С. 56–58.
3. Чупров, О. Ф. Состояние технического и технологического обеспечения агропромышленного комплекса / О. Ф. Чупров, Н. В. Перевозчикова, А. В. Сарычев // *Охрана труда технологии безопасности*. – 2025. – № 1. – С. 3–4.

## О СНИЖЕНИИ ДЛИТЕЛЬНОГО ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА

П. В. ШАВРИНА, Д. В. САВИЧ, студенты

Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор

Ал-р Л. МИСУН, канд. техн. наук

А. В. ГАРКУША, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Работники агропромышленного комплекса (АПК) испытывают воздействие шума, исходящего от многочисленных и разнообразных источников, а также от различных видов мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ). Действие шума на работника АПК проявляется в нарушении уравниваемости нервных процессов: повышается утомляемость, головные боли, ослабляется внимание, [1]. При более длительном воздействии интенсивного шума и вибрации отмечается нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата, которые могут привести к заболеванию отдельных органов и систем. Среди различных воздействий шума, например, на организм трактористов-машинистов особое значение приобрели повреждения слуха, поскольку они носят необратимый характер. В результате постоянного длительного кумулятивного действия шума при эксплуатации трактора у тракториста-машиниста может возникать хроническое расстройство слуховой функции. Действие шума на организм тракториста-машиниста не ограничивается воздействием на орган слуха. Слуховые раздражения приводят к возбуждению центральной нервной системы, что влечет за собой изменение мышечного напряжения, частоты сердцебиения и дыхания, перистальтики кишечника и желудка, кровяного давления, реакции потоотделения [2]. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки чаще наблюдается у трактористов-машинистов, работающих на тракторах срок эксплуатации которых превышает 5 лет. Через волокна слуховых нервов раздражение шумом передается в центральную и вегетативную системы, а через них воздействует на внутренние органы, приводя к значительным изменениям в функциональном состоянии организма, влияя на психическое состояние тракториста-машиниста, вызывая чувство беспокойства и раздражения.

**Основная часть.** Шум снижает производительность труда трактористов-машинистов, при увеличении уровня шума в кабине трактора от 70 до 90 дБА имеет место снижение производительности труда на 20 %. Трактористы-машинисты в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость в связи с повышенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация [3]. При физическом труде работоспособность тракториста-машиниста снижается на 30 %.

Для снижения действие шума на организм тракториста-машиниста в кабине трактора предлагается устройство (рис. 1), включающее динамик, микрофон, электронный блок управления (ЭБУ), датчики положения коленчатого вала и дроссельной заслонки дополнительно снабжено датчиком положения педали акселератора и датчиком положения сиденья тракториста-машиниста, каждый из датчиков соединен с ЭБУ, при этом ЭБУ определяет уровень шума на основании сигнала, поступающего от микрофонов, установленных в кабине трактора в области спинки сиденья тракториста-машиниста [4]. ЭБУ формирует вторичный сигнал и направляет его в динамики, которые установлены в кабине трактора и направлены на тракториста-машиниста.

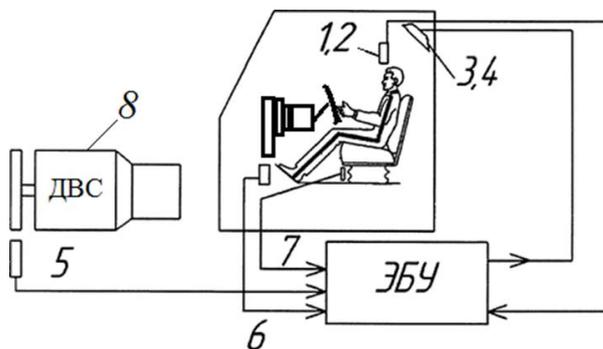


Рис. 1. Устройство для снижения шума в кабине трактора:  
 1, 2 – микрофоны; 3, 4 – динамики; 5, 6 – контрольные датчики;  
 7 – датчик положения сиденья тракториста-машиниста; 8 – ДВС

В процессе работы на тракториста-машиниста воздействуют шумы, возникающие от различных источников шума. ЭБУ формирует сигнал поступающий от контрольных датчиков. Эти датчики используются для определения режима работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и уровня шума на этом режиме. Так же в ЭБУ поступает оцифрованный сигнал от микрофонов, который считается сигналом ошибки, и от датчика положения сиденья. Сигналы датчиков используются для корректировки вторичного сигнала. Вторичный сигнал направляется от электронного блока управления обратно в динамики.

Таким образом на основании изложенного можно рекомендовать внедрить систему в новые модели тракторов и провести испытания, изучить долгосрочное влияние на здоровье операторов, а также рассмотреть возможность совмещения с другими системами комфорта (виброзащита, климат-контроль).

**Заключение.** Применение предлагаемого устройства для снижения шума в кабине трактора способствует повышению работоспособности тракториста-машиниста, улучшению условий его труда. Это актуально для сельского хозяйства, где длительная работа в условиях повышенного шума остается серьезной проблемой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Климова, М. Г. Физическое воздействие шума на здоровье водителей / М. Г. Климова, Н. К. Христофорова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, 2012. – № 11. – С. 38–46.
2. Мисун, А. Л. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: лекционное пособие / Ал-й Л. Мисун Л. В. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2024. – 212 с.
3. Мисун, Л. В. О проблеме уровня шума в кабине мобильной сельскохозяйственной техники» / Л. В. Мисун, А. В. Гаркуша // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Междунар. науч. практ. конф., Воронеж, 23–25 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 44–50.
4. Патент на полезную модель: RU 196716U1. Устройство для снижения внутреннего шума в кабине транспортного средства с дизельным двигателем / Д. Ю. Терехов, О. И. Поливаев, А. Н. Кузнецов, 2020.

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В РЕЖИМЕ ЧС

А. В. ШИК, студент

М. В. ЦАЙЦ, канд. техн. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Вероятность возникновения техногенных аварий и катастроф на объектах экономики увеличивается [1]. На основе мониторинга и комплексной оценки обстановки на территории страны по возможным угрозам, отмечается тенденция к учащению экологических катастроф, природных катаклизмов и чрезвычайных ситуаций техногенного характера. По прогнозам специалистов МЧС Беларуси просматривается тенденция к возрастанию масштабов распространения поражающих факторов ЧС, что выражается в постепенном росте числа ЧС территориального или регионального уровня и снижения числа ЧС локального уровня [2, 3, 4].

Выявленные тенденции в развитии ЧС вызывают необходимость минимизировать их последствия и, прежде всего, на региональном уровне. Обеспечение населения средствами коллективной защиты (защитными сооружениями гражданской обороны [3, 4] (ЗС ГО)), в соответствии с действующими на настоящее время в республике Беларусь стандартами (ГОСТ), является одним из способов его защиты. В статье более подробно рассмотрены проблемы обеспечения различных категорий населения конкретными ЗС ГО – убежищами, а также подняты некоторые вопросы их эксплуатации.

**Основная часть.** Эксплуатация ИТО производится в соответствии с техническими описаниями, инструкциями по эксплуатации, схемами и другими документами, утвержденными начальником ГО объекта [5, 6].

Обеспечение снабжения ЗС воздухом осуществляется фильтровентиляционной системой по режиму чистой вентиляции (режим I), фильтровентиляции (режим II), режиму изоляции с регенерацией воздуха (режим III).

Снабжение воздухом ПРУ, вместимостью до 50 человек, возможно за счет естественной вентиляции (режим I). В ПРУ вместимостью более 50 человек и ПРУ учреждений здравоохранения, независимо от

вместимости, предусматривается вентиляция с механическим побуждением [6].

При возникновении ЧС с выбросом в атмосферу СДЯВ или при радиоактивном, химическом и бактериологическом заражении ЗС переводится в режим фильтровентиляции (режим II).

На режим III полной изоляции с регенерацией воздуха ЗС переводится при загазованности воздуха продуктами горения, опасными концентрациями СДЯВ и при сильном радиоактивном заражении (загрязнении) местности. При этом режиме включаются установки регенерации воздуха для поглощения углекислого газа и выделения кислорода.

В зонах пожаров подпор в ЗС поддерживается за счет наружного воздуха, при этом перекрываются герметические клапаны на приточных и вытяжных системах, за исключением клапанов, обеспечивающих подачу воздуха через фильтры очистки от окиси углерода. Одновременно с этим включаются установки регенерации воздуха для поглощения углекислого газа и выделения кислорода.

Вентиляторы режима I обеспечивают рециркуляцию воздуха в помещениях. При полной изоляции ЗС подпор осуществляется за счет сжатого воздуха из баллонов, дозирование которого производится с помощью редуктора.

В защитном сооружении после заполнения укрываемыми подлежат контролю четыре группы параметров: газовый состав воздуха, микроклимат, инженерно-техническое оборудование, подпор воздуха.

Для оценки состояния воздушной среды в защитном сооружении необходимо руководствоваться следующим [5, 6]:

- при температуре воздуха от 0 до +30 °С концентрация: двуокиси углерода не должна превышать 3 %, кислорода – 17 %, а окиси углерода – 30 мг/м<sup>3</sup>. Данные показатели являются допустимыми и не требуют дополнительных мероприятий;

- при температуре воздуха от +31 до +33 °С концентрация двуокиси углерода не должна превышать 4 %, кислорода – 16 %, окиси углерода до 50–70 мг/м<sup>3</sup>. Данные показатели требуют ограничения физических нагрузок и медицинского наблюдения;

- при температуре воздуха от +34 °С и выше концентрация: двуокиси углерода от 5 % и выше, кислорода от 14 % и менее, окиси углерода до 100 мг/м<sup>3</sup> и более такая воздушная среда опасна для здоровья человека, необходимо улучшать состав воздуха или выводить людей из защитного сооружения.

Объемная активность радона в воздухе не должна превышать 200 Бк/м<sup>3</sup>.

Результаты замеров вносятся в журнал регистрации показателей микроклимата и газового состава воздуха в защитного сооружения с указанием даты, места и времени замера, метода или прибора, которым производится замер величин контролируемого параметра и подпись лица, производившего замер.

**Заключение.** Эксплуатация защитных сооружений гражданской обороны в режиме работы в условиях чрезвычайных ситуаций предполагает наличие квалифицированного персонала, владеющего методиками измерения параметров микроклимата, оценки состояния газовой среды и воздушного подпора. Также необходимо наличие измерительных приборов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь и их последствий / Д. Ю. Босак, А. А. Глушковская, В. М. Бычковская, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы междунар. студ. науч.-практ. конф., Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 31–34.

2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-3; в ред. Закона Респ. Беларусь от 14.06.2005 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 103. – 2/1120.

3. Совершенствование защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, с учётом современных угроз: Сб. материалов науч.-практ. конференции. Москва, 4 октября 2021 г. / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 98 с.

4. Абрамович, Е. В. Анализ чрезвычайных ситуаций Республики Беларусь / Е. В. Абрамович, И. Э. Барзда, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : сборник материалов респ. студ. науч.-практ. конф., Горки, 22–23 апреля 2021 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 3–5.

5. Безопасность жизнедеятельности человека. Защитные сооружения гражданской обороны : методические указания к практической работе / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 31 с.

6. Калинкович, В. А. Проблема накопления фонда защитных сооружений Республики Беларусь и пути ее решения / В. А. Калинкович, М. В. Цайц // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : сборник материалов респ. студ. науч.-практ. конф., Горки, 22–23 апреля 2021 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 36–38.

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИЯХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. ШЛАПЕКО, студент  
Н. В. УЛАХОВИЧ, ассистент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Анализ причин производственного травматизма, проведенный на основании завершенных расследований и специальных расследований, показал, что производственный травматизм обусловлен прежде всего низкой исполнительской и трудовой дисциплиной самих потерпевших и их личной неосторожностью [1–3]. При этом, что чаще всего, нарушение потерпевшими дисциплины выражается в несоблюдении элементарных требований безопасности, предусмотренных инструкциями по охране труда, неприменении выданных средств индивидуальной защиты, пренебрежении собственной безопасностью.

**Основная часть.** В 2024 г. на предприятиях Могилевщины травмировано 274 человека (за аналогичный период прошлого года – 302) (таблица). Общий коэффициент частоты производственного травматизма в 2024 г. снизился на 6,5. При этом количество человек погибших в 2024 году на производстве осталось на уровне 2023 года (15 чел.), однако коэффициент частоты производственного травматизма со смертельным исходом в отчетный период составил 4,4, что на 0,1 больше предыдущего года. Снизилось количество несчастных случаев и в результате ДТП – с 18 в 2023-м до 13 в 2024 г. [1, 2].

### Численность работающих, пострадавших в результате несчастных случаев

| Показатель                           | Годы |      |      |      |      |      |      | 2024 г. в %<br>к 2018 г. |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|
|                                      | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |                          |
| <b>Всего пострадавших</b>            |      |      |      |      |      |      |      |                          |
| Республика Беларусь                  | 2115 | 2042 | 1889 | 1886 | 1781 | 1850 | 1849 | –12,6                    |
| Могилевская обл.                     | 318  | 275  | 232  | 243  | 242  | 302  | 274  | –13,8                    |
| <b>из них со смертельным исходом</b> |      |      |      |      |      |      |      |                          |
| Республика Беларусь                  | 144  | 141  | 139  | 132  | 132  | 117  | 105  | –27,1                    |
| Могилевская обл.                     | 21   | 16   | 13   | 12   | 17   | 15   | 15   | –28,6                    |

Среди пострадавших на производстве 1369 мужчин (74,0 %) и 480 женщин (25,9 %). Из 105 работающих, погибших на производстве в 2024 г., 101 мужчина (96,2 %) и 4 женщины (3,8 %). В 2024 г. в результате несчастных случаев на производстве пострадало 17 работающих в возрасте моложе 18 лет, 2 из которых погибло.

Коэффициент частоты производственного травматизма (численность потерпевших на производстве в расчете на 100 тысяч застрахованных по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний) в 2024 г. составил 50,6, коэффициент частоты смертельного травмирования – 2,9.

Рост несчастных случаев со смертельным исходом отмечен в организациях Могилевского, Бобруйского, Дрибинского и Кричевского районов.

Проведенный анализ причин производственного травматизма на основании завершенных расследований показал, что подобные случаи обусловлены низкой производственной и трудовой дисциплиной самих потерпевших, их личной неосторожностью либо коллег, – отмечает главный технический инспектор труда. – Суммарно по этим причинам произошло 49,4 % несчастных случаев, 24,7 % – связаны с невыполнением руководителями и специалистами обязанностей по охране труда, 25,9 % – обусловлены иными обстоятельствами.

С учетом изложенного в целях предупреждения производственного травматизма, исключения нарушений исполнительской и трудовой дисциплины Могилевское областное управление Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь полагает целесообразным следующее: обеспечить в организациях осуществление контроля за соблюдением требований по охране труда; обеспечить привлечение работников к дисциплинарной ответственности за нарушение исполнительской и трудовой дисциплины; повысить эффективность работы комиссий по борьбе с пьянством и алкоголизмом, в том числе за счет проведения выборочного в течение рабочего дня (смены) освидетельствования работающих; постоянно информировать работников о недопустимости нахождения в состоянии опьянения на рабочем месте или в рабочее время, а также о видах ответственности за нарушение исполнительской и трудовой дисциплины;

Для уменьшения случаев травматизма необходимо организовать безопасное исполнение рабочих обязанностей. При этом

сотрудники должны выполнять все требования и нормы, которые прописаны в соответствующей документации. Неукоснительно соблюдать существующие правила охраны труда, действующие в каждой из сфер деятельности [3, 5].

Кроме того, работодатели должны организовать нужную подготовку и обучение персонала в сфере охраны труда. В данном случае рассматриваются и методы безопасного исполнения рабочих обязанностей. Все работники должны использовать средства индивидуальной защиты, которые будут соответствовать той или иной сфере деятельности. Благодаря им также получится предотвратить различные ранения, ушибы, ожоги и прочее [4, 5].

**Заключение.** В статье проведен анализ случаев производственного травматизма в организациях Могилевской области, выявлены их основные причины. Основные причины производственного травматизма связаны с низкой дисциплиной и личной неосторожностью пострадавших.

Для улучшения ситуации необходимо усилить контроль за соблюдением норм охраны труда, привлекать работников к ответственности за нарушения и проводить обучение по безопасным методам работы. Важно также обеспечить использование средств индивидуальной защиты для предотвращения травм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баева, И. Е. Анализ статистических данных производственного травматизма в Беларуси / И. Е. Баева, М. В. Цайц, И. И. Сергеева, М. П. Акулич // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – С. 17–21.
2. Охрана труда и травматизм в Республике Беларусь 2024 года. Итоги. [Электронный ресурс]: Охрана труда в Беларуси. – Режим доступа: <https://www.otb.by/news/5102-okhrana-truda-i-travmatizm-v-respublike-belarus-2024-goda-itogi> – Дата доступа: 21.04.2025.
3. Безопасность жизнедеятельности человека. Средства индивидуальной и медицинской защиты : методические указания по выполнению практической работы / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 43 с.
4. Об охране труда : Закон Респ. Беларусь от 23 июня 2008 г. №356-З : с изм. и доп. от 17 июля 2023 г. № 300-З. – Минск : Амалфея, 2023. – 63 с.
5. Охрана труда : курс лекций / В. Н. Босак [и др.]; под общей редакцией В. Н. Босака. – Горки: БГСХА, 2020. – 155 с.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ПЕСКОСТРУЙНЫМ АППАРАТОМ

М. С. ЮЦОВ, студент  
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Пескоструйная обработка – это технологический процесс, при котором поверхность материала очищается или обрабатывается с помощью струи абразивных частиц, подаваемых под высоким давлением [1].

Абразивные материалы, используемые в пескоструйной обработке, различаются по составу, твердости, размеру частиц и форме. Наиболее распространенными абразивами являются кварцевый песок, гранатовый песок, электрокорунд, стальная и чугунная дробь. Различные абразивы имеют разные характеристики безопасности и потенциальные риски для здоровья работников [2].

**Основная часть.** Пескоструйная обработка, представляет собой ряд опасностей, о которых операторы должны знать. Эти опасности возникают из-за движения абразивных материалов под высоким давлением и могут привести к тяжелым травмам или даже к смертельному исходу, если не будут приняты надлежащие меры безопасности.

Одним из основных рисков является опасность для органов дыхания. В процессе струйной обработки может образовываться пыль, в том числе вдыхаемый кристаллический кремнезем, который очень вреден при вдыхании. Кроме того, в зависимости от обрабатываемого материала также могут выделяться токсичные пары или газы.

Еще одной существенной опасностью является риск физического вреда. Высокоскоростные частицы могут вызвать травмы глаз или проникнуть в кожу, что приведет к серьезным травмам или инфекциям. Кроме того, шум, возникающий во время работы, может привести к повреждению слуха.

Наконец, само оборудование может представлять опасность. Неисправность или неправильное использование пескоструйного оборудования под давлением может привести к взрывам или несчастным случаям, связанным с отдачей абразивно-струйного шланга.

Крайне важно понимать эти риски для принятия соответствующих мер безопасности.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) являются важнейшим компонентом минимизации рисков, связанных с пескоструйными операциями. Вот некоторые основные средства индивидуальной защиты, которые операторы должны носить во время работы:

1. *Защита органов дыхания.* Для защиты от вредной пыли и паров операторы должны носить респиратор типа СЕ с абразивоструйной подачей воздуха. Респиратор следует регулярно проверять и обслуживать для обеспечения его оптимальной функциональности.

2. *Защита глаз и лица.* Высокоскоростные твердые частицы могут привести к серьезным травмам глаз и лица. Поэтому во время работы необходимо постоянно носить шлем или щиток, закрывающий все лицо.

3. *Защита слуха.* Учитывая высокий уровень шума, возникающий во время пескоструйной обработки, во избежание потери слуха следует использовать беруши или наушники.

4. *Защита тела.* Чтобы защитить кожу от абразивных материалов и возможных ударных травм, операторы должны носить защитные костюмы, перчатки и защитную обувь. Они должны быть устойчивы к проколам и истиранию.

5. *Защита от падения.* При работе на высоте следует использовать средства защиты от падения, такие как страховочные ремни и страховочные тросы.

Правильное использование средств индивидуальной защиты является важным фактором предотвращения несчастных случаев на рабочем месте и обеспечения благополучия операторов пескоструйной обработки.

Во время пескоструйных работ одна из основных опасностей для здоровья возникает из-за воздействия кремнеземной пыли. Вдыхание мелких частиц кремнезема может привести к состоянию, известному как силикоз, хроническому заболеванию легких, которое может быть изнурительным, а иногда и смертельным.

Использование респиратора типа СЕ с абразивоструйной подачей воздуха играет важную роль в снижении этого риска. Этот респиратор отфильтровывает частицы кремнеземной пыли из воздуха, предотвращая их вдыхание оператором.

Даже при наличии надлежащей защиты органов дыхания рекомендуется свести к минимуму потенциальное воздействие кремнеземной пыли, применяя другие меры безопасности. Они могут включать в себя внедрение методов пылеподавления, обеспечение адекватной вентиля-

ции в закрытых помещениях. Адекватная защита органов дыхания – это не только ношение правильного оборудования, но и комплексный подход к безопасности.

Вентиляция в зонах абразивоструйной обработки является важнейшим фактором поддержания безопасной рабочей среды. Соответствующие системы вентиляции не только рассеивают вредные частицы пыли, но также поддерживают постоянную температуру и уровень влажности воздуха, что является важным компонентом для оптимальной работы машины.

В закрытых помещениях для струйной обработки следует устанавливать системы механической вытяжной вентиляции для активного удаления пыли из рабочего пространства. Такие системы также должны быть оснащены механизмами пылеулавливания для предотвращения выброса загрязняющих веществ во внешнюю среду.

Регулярные проверки и техническое обслуживание систем вентиляции жизненно важны для обеспечения их постоянной эффективности. Хорошо вентилируемое рабочее пространство – это не только нормативное требование, но и краеугольный камень безопасности работников при проведении абразивоструйных работ [3].

**Заключение.** Соблюдение техники безопасности при пескоструйных работах – не просто формальность, а необходимое условие сохранения здоровья. Используйте качественные СИЗ, следуйте инструкциям и не пренебрегайте правилами – это уберезет работников от травм и профессиональных заболеваний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Юцов, М. С. Применение пескоструйной обработки для очистки металлов / М. С. Юцов // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства : материалы международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки, 28–29 марта 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 95–98.
2. Юцов, М. С. Производственная безопасность при ремонте и техническом обслуживании техники / М. С. Юцов, В. А. Левчук // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 247–249.
3. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества : материалы международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 года. – Горки: БГСХА, 2024. – 253 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Абибак А. В., Голубов К. А., Гусаров В. В., Коцуба В. И., Цайц М. В.</b><br>Организация безопасной производственной практики учащихся<br>в организациях АПК .....                       | 3  |
| <b>Азерская П. А., Пискурович Е. В., Скуратович И. В., Зеленухо Е. В.</b><br>Оценка эффективности мелиоранта на основе торфа и осадка водоподготовки<br>теплоэлектроцентралей .....        | 6  |
| <b>Бараш В. П., Босак В. М., Улахович Н. У.</b> Асаблівасці і перспектывы развіцця<br>альтэрнатыўнай энергетыкі .....  | 8  |
| <b>Болболова К. А., Ионас Е. Л.</b> Опасные предприятия Республики Беларусь .....  | 11 |
| <b>Бортик Ю. М., Сысоев А. А.</b> Влияние шумового загрязнения на здоровье человека<br>и методы его снижения в сельскохозяйственном производстве .....                                     | 14 |
| <b>Босак Д. Ю., Коцуба В. И., Цайц М. В.</b> Повышение функциональности<br>и безопасности эксплуатации самосвалов для перевозки сыпучих<br>и сельскохозяйственных грузов .....             | 17 |
| <b>Воробьева А. Ю., Невестенко Н. А.</b> Биологический мониторинг как способ<br>выявления антропогенного загрязнения урбанизированных территорий .....                                     | 20 |
| <b>Глушкова А. А., Бычкова В. М., Цайц М. В., Сергеева И. И., Ионас Е. Л.</b><br>Чрезвычайные ситуации на территории Республики Беларусь и их последствия .....                            | 23 |
| <b>Горгун В. О., Цайц М. В.</b> Роль образования в формировании культуры<br>безопасности населения .....   | 28 |
| <b>Горячко К. А., Савич Д. В., Мисун Ал-р Л., Мисун Л. В., Гаркуша А. В.</b><br>Повышение эффективности поглощения средне- и высокочастотных<br>составляющих звука в кабине трактора ..... | 31 |
| <b>Дзюбаненко А. М., Журомская Н. Н., Баева И. Е.</b> Повышение безопасности<br>производственных процессов во вредных условиях труда .....   | 34 |
| <b>Драгун В. А., Гоменюк Д. И., Сергеева И. И.</b> Производственный травматизм<br>в сельском хозяйстве .....   | 38 |
| <b>Ермолаев Д. А., Баранов И. Ю., Сентюров Н. С.</b> Требования безопасности труда<br>при выполнении бульдозерных работ на карьерах Республики Беларусь .....                              | 40 |
| <b>Ерошенко В. А., Рубец С. Г.</b> Основные требования безопасного проведения<br>земляных работ .....  | 42 |
| <b>Жерносек Е. А., Гордеенко О. В.</b> Требования безопасности труда<br>при использовании полевых опрыскивателей .....   | 44 |
| <b>Жуковская А. О., Савич Д. В., Мисун Ал-й Л., Мисун Л. В., Гаркуша А. В.</b><br>Организационно-технические мероприятия для снижения уровня шума<br>в кабине трактора .....               | 47 |
| <b>Жупранский Д. Е., Борисов А. Л.</b> Особенности техники безопасности<br>при окашивании мелиоративных объектов многороторными косилками .....  | 49 |
| <b>Журомская Н. Н., Дзюбаненко А. М., Цайц О. С.</b> Экономические аспекты<br>продовольственной безопасности: анализ и перспективы .....   | 51 |
| <b>Исаченко А. В., Молош Т. В., Жаркова Н. Н.</b> Пути совершенствования охраны<br>труда при обработке яиц на птицефабрике .....   | 54 |
| <b>Казак П. Д., Зиньков А. Н., Казаков А. Л.</b> Особенности безопасной работы<br>фронтальных погрузчиков в мелиоративном строительстве .....  | 57 |
| <b>Келий Е. А., Лапатинская П. В., Ионас Е. Л.</b> Белорусская атомная электростанция .....  | 59 |
| <b>Козел Н. И., Левчук В. А.</b> Работа с удобрениями: охрана труда и техника<br>безопасности .....  | 62 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Косолапова Д. Ю., Тумарева М. В., Ионас Е. Л.</b> Анализ дистанционных методов и средств обнаружения лесных пожаров .....  | 65  |
| <b>Левкевич А. М., Гайдуков В. А., Левчук В. А.</b> Условия работы водителя механического транспортного средства .....  | 68  |
| <b>Мамруков С. В., Гращенко И. А., Цайц М. В.</b> Требования по охране труда при проведении льноуборочных работ .....   | 73  |
| <b>Мастерова П. А., Ионас Е. Л.</b> Требования по охране труда при работе с пестицидами .....   | 76  |
| <b>Мишкевич А. И., Петрачкова А. А., Ионас Е. Л.</b> Безопасность электромобилей при ДТП: вызовы, решения и стратегия для Республики Беларусь .....                                   | 79  |
| <b>Могучий С. С., Цайц М. В.</b> Основные требования охраны труда при эксплуатации сварочного оборудования .....  | 81  |
| <b>Морозов Н. Н., Левчук В. А.</b> Требования к пожарной безопасности при уборке урожая .....   | 85  |
| <b>Назаренко Д. А., Корчик С. А., Молош Т. В.</b> Совершенствование охраны труда при производстве рапсового масла .....   | 88  |
| <b>Пашкевич Д. А., Невестенко Н. А.</b> Распределение сельскохозяйственных земель по плотности загрязнения цезием-137 по областям Республики Беларусь .....                           | 90  |
| <b>Пашкевич Д. А., Сергеева И. И.</b> Охрана труда при постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования .....  | 92  |
| <b>Пилипчук В. П., Андруш В. Г.</b> Охрана здоровья работников – перспективное направление .....  | 95  |
| <b>Пшонко Н. О., Молош Т. В., Корчик С. А.</b> Проблемы обеспечения производственной безопасности при уборке капусты .....  | 100 |
| <b>Рябычена В. Ю., Шкадовская Д. А., Хмельницкий Е. С.</b> Влияние окружающей среды на безопасность и долговечность деревянных конструкций в современных климатических условиях ..... | 103 |
| <b>Савич Д. В., Мисун Ал-й Л., Мисун Л. В., Гаркуша А. В.</b> О снижении воздействия источников шума на акустические характеристики кабины трактора .....                             | 106 |
| <b>Савченко И. А., Симоненко Д. Ю., Цайц М. В., Гращенко И. А.</b> Повышение пожарной безопасности мобильной сельскохозяйственной техники .....                                       | 109 |
| <b>Сафонова А. И., Цайц М. В.</b> Экология Китая – современное состояние .....  | 112 |
| <b>Симанчук Е. Э., Шик А. В., Цайц М. В., Гращенко И. А.</b> Требования охраны труда при эксплуатации канавных подъемников .....  | 115 |
| <b>Синькевич В. А., Савич Д. В., Мисун Л. В., Мисун Ал-р Л., Гаркуша А. В.</b> О повышении герметичности и звукоизоляционных свойств кабины трактора .....                            | 118 |
| <b>Симоненко Д. Ю., Могучий С. С., Цайц М. В., Коцуба В. И.</b> О состоянии пожарной безопасности в первом квартале 2025 года и мерах профилактики пожаров .....                      | 120 |
| <b>Синявский В. А., Левчук В. А., Гайдуков В. А.</b> Профилактика дорожно-транспортных происшествий .....   | 123 |
| <b>Скребец В. В., Савич Д. В., Мисун Л. В., Мисун Ал-й Л., Гаркуша А. В.</b> О контроле уровня шума для движущегося и неподвижного трактора .....                                     | 126 |
| <b>Смирнова Е. А., Цайц М. В.</b> Роль образования в формировании культуры безопасности жизнедеятельности.....  | 129 |
| <b>Супраненок Г. В., Чмурова Д. А., Цыганова А. А., Благовещенская Т. С.</b> Анализ основных тенденций использования золы от сжигания торфа в Республике Беларусь .....               | 132 |
| <b>Тарелко И. В., Невестенко Н. А.</b> Аспекты безопасности белорусской атомной электростанции .....  | 135 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Харченко М. В., Белохвостов Г. И.</b> Снижение аэродинамического шума в АПК как ключевой фактор повышения эффективности и безопасности производства с использованием технологий искусственного интеллекта ..... | 138 |
| <b>Цуранов М. Ю., Цайц М. В.</b> Особенности содержания и эксплуатации защитных сооружений .....   | 141 |
| <b>Черняк Р. Д., Цайц М. В.</b> Влияние цифровизации на безопасность жизнедеятельности человека .....  | 144 |
| <b>Чижик М. В., Андруш В. Г.</b> Повышение безопасности при функционировании системы управления охраной труда .....  | 147 |
| <b>Шаврина П. В., Савич Д. В., Мисун Л. В., Мисун Ал-р Л., Гаркуша А. В.</b> О снижении длительного шумового воздействия на организм тракториста-машиниста .....   | 150 |
| <b>Шик А. В., Цайц М. В.</b> Особенности эксплуатации инженерно-технического оборудования и систем защитных сооружений в режиме ЧС .....   | 153 |
| <b>Шлапеко Е. В., Улахович Н. В.</b> Анализ производственного травматизма в организациях Могилевской области .....   | 156 |
| <b>Юцов М. С., Левчук В. А.</b> Производственная безопасность при работе с пескоструйным аппаратом .....   | 159 |