

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный  
университет имени Н.В. Парахина»**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Техносферная безопасность в АПК»**

**26 апреля 2018 г.**



Орел 2018

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный  
университет имени Н.В. Парахина»

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«Техносферная безопасность в АПК»**

**26 апреля 2018 г.**

**2018**

Техносферная безопасность в АПК: Сборник материалов всероссийской научной конференции. – Орел: Изд-во Орловский ГАУ, 2018. – 213 с., ил.

Статьи публикуются в авторской редакции.

#### **Оргкомитет всероссийской конференции:**

**Гуляева Т.И.** – председатель оргкомитета, ректор ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, д.э.н., профессор;

**Родимцев С.А.** – заместитель председателя оргкомитета, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, д.т.н., доцент.

#### **Сопредседатель:**

**Иванов А.А.** – заместитель начальника Управления, начальник отдела охраны труда Управления труда и занятости Орловской области.

В сборник вошли материалы секций: Управление охраной труда в АПК, Состояние условий и охраны труда в АПК, Экологическая безопасность АПК, Состояние производственной безопасности в АПК,

Издательство Орловский ГАУ

## Секция 1. Управление охраной труда в АПК

УДК 614.8.028.4:331.4

О. В. Тимохин, к.т.н., генеральный директор акционерного общества «Опытно-производственное хозяйство «Красная Звезда», Орел, Российская Федерация, e-mail:vniiorelsau@mail.ru  
Timokhin O.V., Candidate of Technical Sciences, General Director «Joint-Stock Company Experimental-Industrial Farm «Red Star», Orel, Russia, e-mail:vniiorelsau@mail.ru

### *КАБИНЕТ – ОСНОВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА THE CABINET – BASED SYSTEM OF LABOR PROTECTION MANAGEMENT*

**Аннотация.** В статье показаны роль, значение и функции кабинета по охране труда для акционерного общества, занятого сельскохозяйственной деятельностью. На рисунках показаны фрагменты кабинета.

**Ключевые слова:** охрана труда, кабинет, функции, содержание.

**Abstract.** The article shows the role, significance and functions of the office of labor protection for the joint-stock company engaged in agricultural activities. The figures show the fragments of the Cabinet.

**Key words:** labor protection. the office, function, contents.

Хорошо оборудованный кабинет является средством для повышения эффективности работы системы управления охраной труда в сельскохозяйственных организациях. 3-х летний опыт работы кабинета в АО «Красная Звезда» Орловского района Орловской области показал свою эффективность и способствовал первоначально снижению, затем и полной ликвидации травматизма на производстве в период с 2015 по 2017 годы. Отличительной чертой кабинета является соответствие его структуры и функций производственной деятельности акционерного общества, занимающегося многоотраслевым сельским хозяйством. Кабинет стал организационно-методическим центром пропаганды и обучения работников сельского хозяйства здоровым и безопасным методам

труда. В кабинете имеются наглядные (учебные) пособия (плакаты) по пожарной безопасности, электробезопасности, безопасным приёмам работы в растениеводстве, животноводстве, жилищно-коммунальном хозяйстве. Планшеты разумно размещены, художественно оформлены, надписи лаконичные и содержательные. Кабинет оборудован манекеном с образцами средств индивидуальной защиты. Надписи на образцах дают ясное представление о том, как ими правильно пользоваться. В кабинете имеется полный набор нормативных правовых актов в виде инструкций по охране труда на рабочем месте, должностных инструкций, а также Правил по охране труда в сельском хозяйстве. Общий объём нормативных актов и документов насчитывает более 40 наименований.

На базе кабинета проводятся семинары и круглые столы по обучению вопросам охраны труда.

На рисунках 1-4 показаны фрагменты кабинета по охране труда. На рисунке 2 специалист по охране труда читает лекцию об оказании первой помощи пострадавшему.



Рис. 1. Фрагмент кабинета по охране труда



Рис.2. Специалист по охране труда рассказывает об оказании первой помощи

Производственный и бытовой травматизм являются одной из причин сокращения численности сельского населения, а также снижения качества их жизни.

Данные федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора свидетельствуют, что ситуация в области охраны и гигиены труда на сельскохозяйственных предприятиях на протяжении ряда лет ухудшается.



Рис.3. Круглый стол по вопросам охраны труда проводит д.т.н., профессор Гальянов И.В.



Рис.4. Демонстрация правильного применения средств индивидуальной защиты на манекене

При этом авторы научных исследований делают вывод о том, что для снижения сельскохозяйственных травм необходимо разрабатывать меры предупреждения и соответствующие тренинги для надлежащей и безопасной работы. Научные исследования подтверждают сильную связь между качеством организации работы в сельском хозяйстве, принципами охраны труда и риском получения травм и гибели работников. Практические занятия, организованные для сельскохозяйственных работников, показывают большое влияние на качество работы и снижение рисков получения травм [3]. Соблюдение правил безопасности процесса является неотъемлемой частью поддержания безопасности работников, общественности и окружающей среды. Важно учитывать как вы-

полняемые задачи, так и качество обучения. Обучение вопросам охраны труда призвано улучшить знания работников и развить индивидуальные навыки в принятии решений по предупреждению профессиональных рисков на рабочем месте.

Правильная и хорошо организованная работа кабинета способствует снижению риска производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников, занятых сельскохозяйственной деятельностью.

### Список литературы:

1. Положение о кабинете охраны труда в колхозах, совхозах и на других предприятиях, в учреждениях и организациях системы Министерства сельского хозяйства СССР. / Министерство сельского хозяйства СССР. Москва «Колос» 1979.

2. СНиП П-92-76 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий». Дата актуализации 01.01.2018. Издание «Стройиздат» (1977). Заменён СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания».

3. Кулакова Е.В. Организация и управление охраной труда на производстве / Е.В. Кулакова // Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2015. - №3(7). – С.152-156.

4. Полехина, Е.В. Качество подготовки специалистов / Ю.Г. Шестаков, И.А. Хуснутдинов // Всероссийский ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование». - М., 2009. - №4. - С.55-58.

5. Полехина Е.В. Повышение безопасности агропромышленного производства совершенствованием обучения охране труда / автореферат дисс. канди. тех. наук. - Санкт - Петербург - Пушкин, 2010. - 16 с.

6. Шестаков, Ю.Г. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда для работников АПК. / Ю.Г. Шестаков, Е.В. Яковлева, Е.В. Полехина, И.В. Алибекова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. -Орел: Орел ГАУ, 2013. - № 1. - С. 213-216.

7. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

8. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

9. Кулакова Е.В. Современные требования к преподавателю по безопасности жизнедеятельности / Е.В. Кулакова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – Орел: изд-во Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2016. - Т. 2. № 2. – С. 208-212.

10. Halina Pawlak, Bożena Nowakowicz-Dębek Agriculture: accident-prone working environment. // Farm Machinery and Processes Management in Sustainable Agriculture, 7th International. Scientific Symposium. / Agriculture and Agricultural Science Procedia 7 ( 2015 ) 209 – 214. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

УДК 377.5:331.45

Бухтиярова В.Ю. - Орловский ГАУ, г. Орёл, студентка 4-го курса,  
[bukhtiyarova1996@yandex.ru](mailto:bukhtiyarova1996@yandex.ru)

Яковлева Е.В. – Орловский ГАУ, г. Орёл, к.с.х.н, доцент,  
заведующая кафедрой, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

Bukhtiyarova V.Yu. - Oryol GAU, Oryol, student of the 4th course.

Yakovlev E. V. - state agrarian University, Orel, PhD, associate Professor,  
head of Department, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

*ОБУЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПО ОХРАНЕ ТРУДА – КАК ПОКАЗАТЕЛЬ  
ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА*

*TRAINING AND CONTROL IN LABOR PROTECTION – AS AN INDICATOR  
OF PREVENTION OF TRAUMATISM*

Аннотация: в статье показаны типичные ошибки к проведению обучения по охране труда, приведены примеры методов обучения и их совершенствование, дан анализ контроля за соблюдением требований охраны труда.

Ключевые слова: обучение, трехступенчатый контроль, компетентность работников и руководителей.

Abstract: the article shows the typical mistakes to conduct training on labor protection, examples of training methods and their improvement, the analysis of control over observance of labor protection requirements.

Key words: training, three-stage control, competence of employees and managers.



Основными причинами нарушений в области охраны труда является низкий уровень знаний требований охраны труда со стороны руководителей и должностных лиц организаций, а также недостаточные практические навыки безопасного выполнения работ у работников. Свыше 10% несчастных случаев на производстве происходит по причине не подготовленности работников в области охраны труда.

Именно поэтому во всех организациях проводится обучение в области охраны труда. Как правило, вновь принимаемые на работу лица, либо лица имеющие перерыв в работе по профессии более года, проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течении первого месяца после назначения на эти работы. Периодическое обучение и проверку знаний требований охраны труда работодатель организует не реже одного раза в год.

Руководители и специалисты организаций проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течении первого месяца, далее – по мере необходимости, но не реже одного раза в три года.

Обучение осуществляет аккредитованная обучающая организация. Все расходы по обучению, ложатся на работодателя. Длительность обучения зависит от специальности и вида работ, по которой проходит обучение.

Основной задачей обучения является обеспечение роста компетенции работников в сфере охраны труда в рамках их профессиональных и общественных обязанностей, за счет массового внедрения современной технологии краткосрочного обучения охране труда. Так же снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости за счет обучения охране труда.

В процессе обучения по охране труда руководителей и специалистов проводятся лекции, семинары, собеседования, индивидуальные или групповые консультации, деловые игры, могут использоваться элементы самостоятельного изучения программы по охране труда, модульные и компьютерные программы, а также дистанционное обучение.

Так, обучение слушателей, рекомендуется проводить по следующей примерной схеме:

- укрепление или выработка у слушателей стойкой уверенности в том, что их действия по созданию безопасных условий труда в своей организации принесут реальную практическую пользу;

- упорядочивание и пополнение слушателями общих знаний по охране труда в соответствии с их профессиональными и общественными обязанностями;

- совершенствование или выработка у слушателей навыков анализа состояния условий и охраны труда в организации, значимости опасных и вредных производственных факторов, практических приемов оценки производственного риска и эффективности профилактических мероприятий;

- совершенствование или выработка у слушателей навыков самостоятельной работы с нормативной документацией, регламентирующей порядок решения тех или иных проблем охраны труда в организации;

- совершенствование или освоение слушателями навыков, позволяющих им в дальнейшем на практике разрабатывать локальные нормативные акты, готовить предложения, выдавать предписания и т. п.

Следует особо отметить необходимость совершенствования у слушателей практических приемов (коммуникационных технологий) работы с людьми для уверенной и эффективной работы в трудовых коллективах.

Для исправления существующего положения необходимо разработать и внедрить современную технологию краткосрочного обучения охране труда, для чего:

- разработать критерии определения уровня компетенции на основании должностных обязанностей работника в области охраны труда и систему сертификации компетенции работника в области охраны труда;

- разработать комплекс учебно-методических рекомендаций по организации и содержанию учебного процесса, направленных на внедрение современных технологий обучения, которые должны обеспечить необходимый уровень

компетенции работников в сфере охраны труда в рамках их профессиональных и общественных обязанностей;

- переработать требования к обучающим организациям и привлекаемым ими для преподавания лицам (преподавателям);

- создать систему мастер-классов (в том числе и выездных) для преподавательского состава обучающих организаций по современным подходам к содержанию учебного процесса, в том числе с использованием компьютерных и информационных технологий;

- разработать средства аудиовизуальной (видеофильмы, слайды и т. п.) поддержки учебного процесса, интерактивные деловые игры (индивидуального и коллективного пользования) с участием компьютерных персонажей, имитирующих действия персонала типичного предприятия по организации работ по охране труда.

Под компетентностью (в области охраны труда) будем понимать способность работника (работодателя) самостоятельно выполнять (организовывать) конкретную работу с соблюдением требований охраны труда, основанную на теоретических знаниях, практических навыках и опыте в сфере охраны труда.

Неотъемлемой частью охраны труда в организации является контроль за соблюдением норм и правил на предприятии. Трехступенчатый контроль по охране труда – это система мониторинга, состоящая из трех уровней (ступеней), позволяющая осуществлять непрерывное наблюдение за качеством охраны труда, обеспечением требований к безопасности рабочих мест, условиями трудовой деятельности работников и др.

Существуют общепринятые правила, в рамках которых проводится трехступенчатый контроль:

- выполняются соответствующие действия контролирующего характера;
- результаты проверок 1-й и 2-й ступеней заносятся в журнал;
- по итогам проверки 3-й ступени комиссией оформляется акт;
- при выявленных нарушениях составляется и оформляется

соответствующее предписание об их устранении.

Первая ступень:

- осуществляют действия, направленные на устранение нарушений, выявленных в результате предыдущей проверки;
- проверяют местонахождение и количество рабочего инструментария, материалов и заготовок;
- контролируют надлежащее состояние проходов, проездов и переходов, вентиляционных каналов;
- проверяют обеспечение должной безопасности рабочих материалов и оборудования;
- удостоверяют соблюдение сотрудниками правил электро- и пожарной безопасности;
- проверяют наличие и соблюдение сотрудниками инструкций по охране трудовой деятельности, средств личной защиты, удостоверений, нарядов-допусков на исполнение опасных работ.

На второй ступени соответствующее уполномоченное лицо на ее проведение (начальник структурного подразделения) проводит следующие мероприятия:

- проверяет, были ли в надлежащей мере произведены действия, предусмотренные 1-й ступенью;
- устраняет нарушения, которые были выявлены в результате 1-й ступени и предыдущих проверок;
- контролирует соблюдение распоряжений, приказов и прочих локальных правовых актов касательно нюансов охраны труда;
- осуществляет проверку за состоянием трудовых мест, их защищенности от воздействия вредных факторов производства;
- выявляет ненадлежащее состояние бытовых и производственных площадей;
- контролирует графики планового осуществления ремонта основных средств производства;

- проводит осмотр стендов для персонала по агитации охраны труда и отдает предписания в случае ненадлежащего оформления или отсутствия таковых;

- устанавливает, были ли проведены в нормативный срок инструктажи по охране труда, а также были ли выданы наряды-задания на производство работ;

- определяет правильность установки предупреждающих знаков безопасности;

- проверяет соблюдение выдачи сотрудникам предприятия лечебно-профилактического питания и иных средств профилактического предупреждения заболеваний, возникающих в результате профессионального труда;

- контролирует соблюдение режима отдыха и трудовой деятельности рабочего персонала.

В рамках осуществления 3-й ступени соответствующая комиссия во главе с руководителем предприятия реализует следующие действия по проверке:

- надлежащего исполнения контролируемых мероприятий, предусмотренных 1-й и 2-й ступенями;

- должного выполнения требований нормативной документации по охране труда персонала;

- исполнения предписаний, которые указаны в планах по повышению качества трудовых условий и коллективных договорах;

- выполнения мероприятий в рамках служебных расследований о произошедших несчастных случаях на производстве;

- технического состояния производственных сооружений и прилегающей к ним территории;

- соответствия агрегатов и техники необходимым нормативным требованиям;

- обеспечения сотрудников предприятия специализированной одеждой, обувью и прочими средствами защиты от вредных воздействий;

- состояния бытовых помещений и комнат отдыха персонала;

- должного исполнения лечебно-профилактического обслуживания рабочих;
- надлежащего состояния кабинетов охраны труда;
- оформления стендов, плакатов и прочей наглядной агитации по охране труда;
- надлежащего проведения инструктажей рабочего персонала по безопасности труда;
- степени подготовленности рабочих к возможному возникновению аварийных и внештатных ситуаций;
- соблюдения порядка трудовой деятельности и отдыха.

Как показал многолетний опыт обучение работников и руководителей безопасным приемам работы, требованиям охраны труда, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве является эффективным инструментом снижения производственного травматизма и профзаболеваний. Недостаточная осведомленность работников о профессиональных рисках и требованиях охраны труда является одной из главных причин смертности и заболеваемости вследствие воздействия вредных производственных факторов.

### **Список литературы**

1. Фролов А.С. Исследование эффективности различных методов контроля обучения по охране труда //В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 579-586.
2. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 213-216.
3. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.
4. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.

5. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.
6. Ярунина Ю.Г. Основные проблемы управления охраной труда на предприятиях и пути их решения//Сетевой научный журнал Орел ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 115-118.
7. Родимцев С.А. Учебное пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" профиль "Безопасность технологических процессов и производств" / С.А. Родимцев, Е.В. Кулакова, Е.В. Яковлева, И.В. Алибекова. - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – 62 с.
8. Кулакова Е.В. Роль преподавателя в подготовке квалифицированных специалистов / В сборнике: Охрана труда 2014. Современные тенденции и перспективы развития. Сборник материалов Всероссийской заочной научно -практической конференции, 2014. - С. 178-181.

УДК 658.386.3

Кошечкин Ю. В., старший научный сотрудник отдела  
БЖД и охраны труда  
ВНИИ соцразвития села ФГБОУ ВО Орловский ГАУ  
Koshechkin Yu. V., Senior Researcher of the Department  
Belarusian Railways and labor protection  
All-Russian Research Institute of Social Development of the village of  
FGBOU VO Orlovsky State University

*АКТУАЛЬНОСТЬ РЕФОРМЫ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*  
*THE ACTUALITY OF THE REFORM OF THE CONTROL AND SUPERVISORY ACTIVITIES IN THE RUSSIAN FEDERATION*

Аннотация. В последнее время термины «Риск», «Производственный риск», «Оценка рисков», «Управление рисками» и в других интерпретациях встречаются очень часто в раз-

личных публикациях. К сожалению, до настоящего времени не разработан механизм оценки профессионального риска. В настоящей публикации мы пытаемся проанализировать поступательное движение в этом направлении.

Ключевые слова: риск, производственный травматизм, управление рисками.

Annotation. Recently, the terms "Risk", "Production risk", "risk Assessment", "risk Management" and other interpretations are very common in various publications. Unfortunately, to date, a mechanism for occupational risk assessment has not been developed. In this publication we are trying to analyze the step-by-step movement in this direction.

Keywords: risk, productive traumatism, riskmanagement.

В Российской Федерации с 2018 года началась реформа контрольно – надзорной деятельности рассчитанная до 2025 года, внедрение которой позволит проводить оценку результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности, комплексную профилактику нарушений обязательных требований, повышение качества проведения проверок и их прозрачность.

Главное направление Реформы сосредоточено на снижение нарушений законодательства о труде, в результате которых ежегодно на производстве в Российской Федерации погибает более 2300 человек.

Состояние дел в Орловской области с соблюдением трудового законодательства также оставляет желать лучшего.

По сведениям Государственной инспекции труда в Орловской области в ходе контрольно – надзорных мероприятий только в 2017 году было выявлено 2190 нарушений законодательства о труде. В 2222 письменных обращениях работников наиболее актуальными вопросами граждан являются нарушения выплаты заработной платы, вопросы охраны труда.

За истекшие 5 лет в Орловской области на производстве травмировалось около 2000 человек, из них 53 - погибли, 103 человека получили тяжёлые травмы, многие из которых привели к инвалидности пострадавших. В истекшем году производственные травмы получили 204 человека, из которых 5 человек погибли, 15 – тяжело травмированы. На 01 апреля 2018 уже 3 погибло и 5 тяжело травмировано, на этот же период 2017г.) 0/4. Анализ причин несчастных слу-



чаев свидетельствует о продолжающейся, многолетней неудовлетворительной организации производства работ со стороны работодателей. В указанное пятилетие в области из - за неблагоприятных условий на производстве 10 человек получили профессиональные заболевания, т.е. стали инвалидами.

В результате проверок ГИТ работодатели и должностные лица организаций в 2017 году были привлечены к административной ответственности (штрафу) на общую сумму около 14 млн. рублей это невосполнимые финансовые потери. Карательные меры избыточны, не имеют под собой перспективы. Но и не в штрафах дело, из-за недостатков работы работодателей травмируются работники, травмируются как морально от ущемлений работодателем законодательства о труде (не вовремя зарплату, незаслуженное взыскание, учёт рабочего времени и т.д.), так и физически – из-за необеспечения опять же работодателем безопасного труда на рабочем месте (травмы).

При регулярном сокращении работников государственной инспекции труда её численность в настоящее время составляет одиннадцать человек, в том числе правовых - 5 и 6 по охране труда. В этой ситуации, как никогда, назрела реформа контрольно-надзорной деятельности.

Каждый федеральный надзорный орган МЧС, Росприроднадзор, Федеральная инспекция труда (Роструд) и др. в рамках Реформы(2017- 2025гг.) своими приказами утвердили проверочные листы, внедрение которых малым числом работников инспекции позволит обеспечить проверку юридических лиц и ИП по соблюдению ими требованиям законодательства о труде.

Роструд, утвердив проверочные листы, тем более для организаций категории низкого риска, которые не проверяются Рострудом вообще, мы полагаем, рассчитывает на организацию самопроверок в организациях. Кстати об этом сказано в письме Роструда от 07.03.2018 № 837-ТЗ «О добровольном внутреннем контроле (самоконтроле) работодателями соблюдения требований трудового законодательства».

Проверочные листы ГИТ на 2018 год утверждены приказом Роструда от 10.11.2017 № 655. В списке - 107 проверочных листов для плановых проверок.

В системе АПК он содержит по правовым вопросам - 19 (187 вопросов - обязательных требований), охране труда - 49 проверочных листов, а это порядка 600 вопросов. В промышленной отрасли соответственно: 19/60; в здравоохранении (на уровне) районной больницы - 19/36; общеобразовательном учреждении (школе) 19/24; в организациях культуры - 19/44. В проверочных листах от 2 до 78 вопросов, но в большинстве своём в каждом 25-35 вопросов. Для любой отрасли можно выбрать свои проверочные листы, вплоть до хлебопечения и разметки дорог.

С 2018 года плановые трудовые проверки проходят согласно проверочным листам. При плановых проверках работодателей, относящихся к категории умеренного риска, проверочные листы будут применяться с 1 января 2018 года, а с 1 июля 2018 года - при плановых проверках всех работодателей.

Соответствующие поправки в порядок проверок внесены постановлениями Правительства РФ от 28.06.2017 № 762 и от 04.07.2017 №787.

С их помощью проверочных листов ГИТ инспекторы могут проверить: порядок оформления на работу; требования к содержанию трудовых договоров; порядок установления и выплаты зарплаты; порядок установления продолжительности рабочего времени; требования охраны труда при проведении различных видов работ, иных требований.

Проверочные листы организации могут использовать для самопроверки и подготовки к проверке трудовой инспекции. Это поможет вовремя устранить недочеты и избежать штрафов.

С внедрением реформы контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации произойдет смещение тяжести процедур внешнего контроля со стороны контрольно-надзорных органов в сторону внутренней самооценки (самообследования). В этих условиях возрастает роль общественного - профессионального контроля за исполнением трудового законодательства. Используя рострудовские проверочные листы, профсоюзы в помощь работодателю, выполняя главную функцию защиты работников, могут и должны высветить картину состояния соблюдения законодательства о труде и законодательства об

охране труда в конкретной организации. Внедрение проверочных листов окажет работодателям большую услугу при разработке положения о системе управления охраной труда в организации. Это особо актуально в контексте того, что все контрольно надзорные органы с 2018 года применяют при проверках риск-ориентированный подход.

Периодичность плановых проверок зависит от того, к какой категории риска относят деятельность организации или индивидуального предпринимателя:

высокого риска – один раз в два года;

значительного риска – один раз в три года;

среднего риска – не чаще одного раза в пять лет;

умеренного риска – не чаще одного раза в шесть лет.

Если деятельность организации или индивидуального предпринимателя отнесли к категории низкого риска, то плановые проверки у них не проводят (Постановление Правительства РФ от 01.09.2012 № 875).

С 1 января 2017 года контролирующие ведомства вправе использовать при проверках списки контрольных вопросов (п. 11.1-11.5 ст. 9 Федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»).

Это позволит снизить административные и финансовые издержки граждан и организаций при проведении плановых проверок в сфере соблюдения трудового законодательства, оптимизировать использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов за счет сокращения времени проведения плановых проверок.

### **Список литературы:**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации
2. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2017 г. № 197 «Основание изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»

3. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 246 ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»»

4. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 сентября 2012 г. № 875 «Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права»

6. Приказ Минтруда РФ от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда»

7. Барабанова С.Н., Кошечкин Ю.В. Риск-ориентированный подход при проведении проверок государственной инспекцией труда – реальный факт// Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. № 4(16)

8. Кошечкин Ю.В., Барабанова С.Н. Производственный травматизм и основные направления его профилактики// Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. № 4(16)

9. Кулакова Е.В. Организация и управление охраной труда на производстве / Е.В. Кулакова // Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2015. - №3(7). – С.152-156.

10. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

11. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98

УДК 331.4:658.382

Фролов А.С. – Орловский ГАУ, г. Орёл, магистр 2 года обучения

Яковлева Е.В. – Орловский ГАУ, г. Орёл, к.с.х.н, доцент,

заведующая кафедрой, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

Frolov A. S. – Orel state agrarian UNIVERSITY, Orel, masters degree 2 years  
of training

Yakovlev E. V., state agrarian University, Orel, PhD, associate Professor, head  
of Department, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

*СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКА  
ОТРАСЛИ АПК*

*IMPROVEMENT OF METHODS OF TRAINING OF THE EMPLOYEE OF  
BRANCH OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX*

Аннотация: В статье приведен анализ эффективности обучения персонала для снижения производственных травм и профзаболевания, разработана программа обучения и контроля в виде видео-тестирования на примере агропромышленного комплекса

Ключевые слова: обучение, травматизм, тестирование, контроль

Abstract: the article analyzes the efficiency of personnel training to reduce occupational injuries and occupational diseases, developed a program of training and control in the form of video testing on the example of agro-industrial complex

Key words: training, injury, testing, control

Обеспечение производственной безопасности человека в трудовом процессе всегда была актуальной проблемой и является особенно значимой в условиях реформирования и модернизации современной экономики.

Анализ результатов периодических аттестаций руководящих работников организаций и предприятий, проводимых Ростехнадзором, показывает, что многие из них не владеют навыками идентификации основных опасных и вредных факторов производственной среды своего предприятия, не уделяют достаточного внимания обучению сотрудников по проблемам безопасности, по условиям труда и оценке травмобезопасности рабочего места. Здоровье рабочих в АПК подвержено таким факторам риска, как воздействие опасных веществ, перемещение тяжелых и громоздких грузов вручную; влияние высокого уровня шума и вибрации, источниками которых служат как ручные инструменты, так и крупные машины). [3].

Таким образом, становится очевидным, что агропромышленный комплекс во многом является значительно более опасным, чем любая другая отрасль экономики.

Необходимо отметить, что определенную информационную ценность представляют выборочные российские статистические данные о профессиональной заболеваемости в сельском хозяйстве, которые регулярно обнародуются аналитиками Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.

Следовательно, необходимость обучения вопросам охраны труда - одна из актуальных проблем системы управления охраной труда на предприятиях, решение которой должно быть направлено на повышение уровня профессиональной компетентности в вопросах безопасности человека, поиска наиболее эффективных способов решения производственных задач в области охраны труда, вопросам регулирования социально-трудовых отношений в коллективе.

Обучение сотрудников организации в области охраны труда не должно быть информативно-знаниевым, отражающим лишь законодательно-правовые и нормативно-технические аспекты. Важной составляющей содержания являются социально-мировоззренческие основы теории безопасности человека, предполагающие формирование осознанной позиции на культуру безопасности человека во всем многообразии его отношений с социумом, природой, производственно-техническими и экономическими системами [1].

Немаловажным при организации обучения сотрудников организации в области охраны труда является учет индивидуально-личностных особенностей взрослых обучающихся.

Вышеперечисленные обстоятельства указывают на необходимость разработки научно-методического обеспечения обучения рабочих по безопасности труда на удаленных участках работы, направленного на формирование теоретических знаний по охране труда, практических умений по безопасному выполнению работ, приобретение личностных качеств для безопасного выполне-

ния производственных операций и формирование в целом профессиональной компетентности в области безопасности труда рабочих отрасли АПК. [4].

Несмотря на то, что в рамках производства работ повышенной опасности выполняется комплекс обязательных организационно-технических мероприятий, таких как заполнение наряда-допуска, проведение целевого инструктажа, выдача средств индивидуальной защиты и в некоторых случаях даже осмотр врачом, направленных на предупреждение и снижение травматизма, как показывает статистика, соблюдение этих условий не исключает возможность возникновения индивидуальных и групповых несчастных случаев, иногда даже со смертельным исходом.

В связи с этим проблема травматизма, была и остается одной из ключевых проблем любого предприятия АПК. Развитие сельского хозяйства в последние годы вызывает необходимость повышения технического уровня производства, улучшения условий работы, решения вопросов безопасности.

Новизна проекта состоит в создании инновационной модели управления безопасностью труда посредством использования оригинальной мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля, позволяющей при помощи видеороликов контролировать обучение работников предприятий АПК независимо от места выполнения производственных работ.

Практическая значимость проекта заключается в разработке инновационного IT-продукта для целей системы управления охраной труда (СУОТ), снижении числа несчастных случаев на производстве [3].

Наиболее широко в современном обучении и подготовке персонала применяют электронные тесты. Основные преимущества компьютерных тестовых систем давно известны и высоко оценены на корпоративном рынке работы с персоналом: оперативность тестирования; объективность, исключая личностные отношения проверяющего к тестируемому; возможность охватить большую аудиторию (что крайне важно для крупных компаний и холдингов); автоматизация обработки результатов; возможность самоконтроля тестируемых. В отличие от архаичных бланковых систем тестирования, в компьютер-

ных тестах технологически возможно использовать вопросы разного уровня сложности, регулировать шкалы оценки результатов тестирования в зависимости от многих критериев. Многие компании и организации в мире применяют компьютерное тестирование просто как удобную замену старым экзаменам на бланках, например, Американская комиссия по сертификации операторов кранов [5].

Проверка знаний является завершающим этапом обучения по охране труда. Целью очной проверки знаний требований охраны труда является идентификация слушателя и подтверждение результатов его обучения.

Говоря о тестировании, работающие с персоналом специалисты в подавляющем большинстве случаев подразумевают электронное тестирование персонала, его активно используют на опасных объектах, [8]. Современная ИТ-инфраструктура позволяет легко организовать, провести и обработать результаты тестирования тысяч и десятков тысяч работников. Возможности информационных технологий переживают взрывное развитие, при этом нормативно-правовая база, регламентирующая проведение подготовки, обучения и последующей проверки знаний работников АПК, часто отстает от прогресса.

В области сельского хозяйства, в соответствии с требованиями Положения об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Россельхознадзору, предусмотрено проведение предаттестационной подготовки в очной и дистанционной формах в организациях, занимающихся подготовкой, и непосредственно на предприятии, в том числе в формате самоподготовки [3]. Учитывая, что конкретные методы и формы подготовки организация может определять сама, электронное обучение рассматриваемый документ ставит на один уровень с традиционными методами.

Критики такого обучения сомневаются в возможности качественного проведения такого обучения, но самом деле никаких технических проблем нет: возможно, использование формата видео-обучения на удаленных участках работы, которое позволяет комиссии по проверке знаний беседовать со слушателем точно так же, как и при проведении экзамена в классической очной форме.



На протяжении всего процесса обучения и контроля руководители хозяйств имеют возможность в режиме онлайн контролировать все этапы обучения слушателей.

### Список литературы:

1. Сенченко В.А. Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда работников организаций//секретарь-референт.-2015.-№1
2. Сибгатуллин Р.Р. Модель процесса внутрифирменного обучения по охране труда работников рабочих профессий в организациях строительной отрасли//Современные проблемы науки и образования. -2013. -№ 1.;
3. Фролов А.С. Исследование эффективности различных методов контроля обучения по охране труда //В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 579-586.
4. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 213-216.
5. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.
6. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.
7. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.
8. Ярунина Ю.Г. Основные проблемы управления охраной труда на предприятиях и пути их решения//Сетевой научный журнал Орел ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 115-118.
9. Родимцев С.А. Учебное пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" профиль "Безопасность технологических процессов и производств" / С.А. Родимцев, Е.В. Кулакова, Е.В. Яковлева, И.В. Алибекова. - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – 62 с.

УДК 331.4:658

Ермилов В.С., Тенетилова Л.А., Кулакова Е.В.

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный*

*аграрный университет*

*имени Н.В. Парахина», г. Орел*

Ermilov V.S., Tenetilova L.A., Kulakova E.V.

FSBEE HE «Orel state agrarian University named

after N. V. Parahina", Orel

*ОБУЧЕНИЕ – ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ УПРАВЛЕНИЯ*

*ОХРАНОЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ*

*TRAINING IS THE MOST IMPORTANT COMPONENT OF MANAGEMENT*

*OF THE LABOR PROTECTION IN THE ORGANIZATION*

Аннотация: В данной статье говорится о необходимости уделять особое внимание вопросам обучения безопасности труда. Обучение в области безопасности должно носить непрерывный характер на протяжении всей жизни человека, так как техносфера постоянно совершенствуется и круг опасностей соответственно увеличивается.

Abstract: This article refers to the need to pay special attention to the issues of labor safety training. Training in safety should be continuous throughout the life of a person, as the technosphere is constantly being improved and the range of hazards is correspondingly increasing.

Ключевые слова: управление охраной труда, безопасность, обучение безопасности персонала, оценка знаний работников.

Key words: management of labor protection, safety, employee safety training, assessment of employee knowledge.

Развитие и совершенствование новых технологий и производств требует повышения общекультурного и профессионального уровня будущих специалистов. Кроме того, не меньшее внимание должно быть уделено

повышению квалификации работников в пределах их непосредственных трудовых функций.

При совершенствовании технологических процессов, внедрении новых машин и оборудования необходимо качественно улучшать систему управления охраной труда и взаимодействие ее элементов в организации [2].

Управление охраной труда включает подготовку информации, принятие и реализацию решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Организация работы по охране труда является неотъемлемой частью организации любого производства и включает в себя следующие составляющие:

- определение необходимого для конкретного предприятия (организации, частного предпринимателя) объема работ по созданию условий труда, отвечающих требованиям безопасности и гигиены;
- распределение (планирование работ) этого объема работ по исполнителям, срокам, территории (подразделениям, отраслям и т.д.);
- всестороннее обеспечение условий для выполнения этих работ (информационное, социальное, материально–техническое, кадровое, образовательное, бытовое, средствами коллективное и индивидуальной защиты, безопасности, исходными и расходными материалами, техникой, оборудованием и машинами, зданиями и сооружениями и т.д.);
- стимулирование высокоэффективной работы без травм и аварий (дисциплинарное, моральное, материальное);
- контроль и учет деятельности по обеспечению безопасности на всех стадиях организации производства;
- координация работ по охране труда с учетом изменения текущего состояния всех элементов системы труда – исполнителя, коллектива, производства, условий труда и окружающей среды.

Работа по охране труда на предприятии предусматривает совместное действие работодателя, работников, соответствующих профсоюзных органов и иных уполномоченных работниками представительных органов по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний [3].

При правильном подходе к управлению охраной труда следует обратить особое внимание на организационные мероприятия, которые включают в себя проведение обучения безопасности труда.

Обучение по вопросам безопасности должно носить непрерывный характер на протяжении всей жизни человека, т.к. техносфера постоянно совершенствуется, а круг опасностей становится все шире. Следовательно, и вопросы обеспечения безопасности также должны совершенствоваться в соответствии с техникой и технологиями.

С вопросами безопасности по различным видам деятельности начинают знакомиться уже в детских дошкольных учреждениях, здесь дошкольников знакомят с элементарными правилами безопасного поведения дома и на улице, а также в самом учреждении при проведении различных мероприятий.

В процессе начального профессионального обучения у будущих рабочих формируют сознательный, ответственный и квалифицированный подход к вопросам обеспечения безопасности труда на рабочих местах. В процессе обучения учащиеся осваивают отдельный курс или разделы по охране труда в рамках учебных дисциплин профессиональной подготовки с учетом специфики различных профессий, уделяя особое внимание профессиям, связанным с выполнением работ в опасных и (или) неблагоприятных условиях труда.

Студенты вузов изучают вопросы обеспечения безопасности при прохождении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» или в рамках учебных дисциплин с проведением экзамена. Кроме того, дипломные проекты и курсовые работы студентов в обязательном порядке должны включать в себя разделы посвященные вопросам безопасности выполнения работ, охраны труда и безопасности производства.

Что касается работников, обучение безопасности труда направлено на формирование, закрепление и развитие мотивации и навыков безопасного поведения, знаний, умений и навыков выполнения безопасных приемов труда и (или) управления обеспечением безопасности других лиц в процессе их трудовой деятельности [1].

Обучение безопасности труда является постоянным процессом, сопровождающим занятого трудом человека всю его жизнь, направленным на предотвращение преждевременной смертности и ухудшения качества жизни из-за травм и (или) заболеваний, связанных с трудовой деятельностью.

Обучение безопасности труда включает в себя:

- формирование уважительного отношения к вопросам и требованиям обеспечения безопасности и развитие устойчивой внутренней положительной психологической установки на строгое выполнение требований безопасности;

- повышение информированности и осведомленности в вопросах безопасности труда и безопасного поведения;

- изучение и овладение знаниями и навыками безопасного труда и управления безопасностью в процессе профессионального образования и подготовки/переподготовки;

- отдельное специальное многоуровневое обучение вопросам безопасности труда и производственной деятельности.

Согласно ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения», обучение безопасности труда может быть следующих видов:

- в форме проведения инструктажа;

- в форме индивидуальной стажировки на рабочем месте;

- в форме индивидуальной стажировки на рабочем месте;

- в форме проверки знаний;

- в виде специального обучения безопасным методам и приемам выполнения работ;

- в виде специального обучения приемам оказания первой помощи пострадавшим;

- в форме отдельного курса обучения с итоговой проверкой знаний.

До сих пор одной из основных причин несчастных случаев на производстве со смертельным и тяжелым исходом является не только неудовлетворительная организация производства работ, допуск к эксплуатации неисправных машин, механизмов и оборудования, нарушение трудовой и производственной дисциплине, но и недостатки в обучении по охране труда.

Отдельные работодатели в нарушение действующего законодательства не обеспечивают создание служб охраны труда, недостаточно средств выделяют на улучшение условий и охраны труда работников, не соблюдают установленные сроки проведения обучения и проверки знаний требований охраны труда.

Необходимость обучения работников любой отрасли хозяйства была актуальна во все времена. Задача формирования адекватной системы обучения так же очень актуальная тема. Если раньше эта проблема касалась, в основном, представителей наукоёмких специальностей, то сейчас она охватывает без преувеличения все сферы производства. [2,4]

Большое значение в обучении имеет объективная оценка знаний работника безопасным методам труда. Она способствует повышению безопасности и, как следствие, работоспособности.

В качестве форм и методов эффективного контроля, полученных знаний могут служить различные формы тестирования: групповое, самотестирование, различные виды тестов, тренингов. Исследование проблемы тестового контроля знаний позволяют выделить основные этапы тестов, а также определить степень их валидности [5].

Первый этап: анализ целей, задачи курса с учетом специализации обучаемых и количества выделенных часов.

Второй этап: составление плана теста, в котором определяется необходимое число вопросов (заданий) для проверки знаний по каждому

разделу в зависимости от его важности и объема; устанавливается общее число заданий.

Третий этап: разработка способов предъявления тестовых заданий путем сбора информации, оценки уровня знания, условий выбора правильного ответа. Предусматриваются меры, препятствующие общению тестируемых друг с другом в процессе контроля (ограничивается время тестирования, выдача тестовых материалов каждому обучаемому производится в различной последовательности и т.д.).

Четвертый этап: разработка тренингов на основе тестовых заданий, позволяющих адаптировать систему контроля к индивидуальным особенностям работников. Устанавливается общее число предъявляемых заданий для доведения знаний работникам с разными уровнями подготовленности.

Пятый этап: экспериментальное опробование первоначальных вариантов теста. Он осуществляется с целью проверки его валидности. Далее оценивается характер статистического распределения результатов тестирования.

Шестой этап: расчет меры понятийной содержательности и привлекательности заданий. На этом этапе также происходит отсев неудачных тестов.

Седьмой этап: внедрение обоснованного и надежного теста в процесс обучения.

Контроль проводится после обучения. Его цель – выявить степень усвоения материала и уровень овладения навыками безопасного выполнения работы. Рекомендуемые формы проведения контроля: групповое или индивидуальное тестирование. Этот этап контроля оценивается по принципу «зачет или незачет». Формами итогового контроля могут служить: собеседование, тестирование с применением компьютерных контролирующих систем. При контроле знаний следует учитывать:

- объективность контроля, повышается за счет применения точечного тестирования и методики комплексной оценки знаний и умений;

- повышение самостоятельной познавательной активности за счет того, что в контрольных тестах, увеличивается количество вариантов правильных ответов, раскрывающих полноту предъявленного вопроса. Тестовые задания, сформированные по такому принципу, в полной мере можно назвать обучающими;

- достижение запланированного уровня знаний в полной мере становится возможным только после выполнения последующих тренинговых заданий.

Данные подходы к обучению контролю и оценке результативности обучения слушателей требует высокой активности и добросовестности преподавателя и является залогом эффективной организации обучения охране труда в сельском хозяйстве.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ 12.0.004-2015. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. М.: Изд-во стандартов, 2015
2. Девисилов, В.А. Концепция национальной образовательной политики в области безопасности (проект) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.mhts.ru/science/Devisilov/konzeptzia\\_nacionalnoy\\_obrazovatelnoy\\_politiki.pdf](http://www.mhts.ru/science/Devisilov/konzeptzia_nacionalnoy_obrazovatelnoy_politiki.pdf).
3. Кулакова Е.В. Организация и управление охраной труда на производстве / Е.В. Кулакова // Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2015. - №3(7). – С.152-156.
4. Полехина, Е.В. Повышение безопасности агропромышленного производства совершенствованием обучения охране труда / автореферат дисс. канд. тех. наук. - Санкт - Петербург - Пушкин, 2010. - 16 с.
5. Тенетилова Л.А. Зависимость травматизма от уровня и качества обучения охране труда. /Л.А. Тенетилова, Е.В. Кулакова // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Наука без границ и языковых барьеров». - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 77-78.
6. Родимцев С.А. Учебное пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" профиль "Безопасность технологических процессов и производств" / С.А. Родимцев, Е.В. Кулакова, Е.В. Яковлева, И.В. Алибекова. - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – 62 с.



7. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.
8. Полехина, Е.В. Качество подготовки специалистов / Ю.Г. Шестаков, И.А. Хуснутдинов // Всероссийский ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование». -М.:,2009. -№4. -С.55-58.
9. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98

## **Секция 2. Состояние условий и охраны труда в АПК**

УДК: 658.382.2:63

Борисова И.В. Шушпанов А.Г.

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, ст. преподаватель, e-mail: [bgdgtu@mail.ru](mailto:bgdgtu@mail.ru)

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, ст. преподаватель, e-mail: [bgdgtu@mail.ru](mailto:bgdgtu@mail.ru)

Borisova I.V., Shushpanov A.G.

OSU named after I. S. Turgenev, g. Orel, art. teacher, e-mail: [bgdgtu@mail.ru](mailto:bgdgtu@mail.ru)

OSU named after I. S. Turgenev, g. Orel, art. teacher, e-mail: [bgdgtu@mail.ru](mailto:bgdgtu@mail.ru)

### *АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК*

### *ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS OF WORKERS OF MEAT PROCESSING ENTERPRISES OF AIC*

Аннотация: Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме анализа фактического состояния условий труда работников мясоперерабатывающих предприятий, с учетом их особенностей, на основании данных, полученных в результате проведения специальной оценки условий труда.

Ключевые слова: условия труда, мясоперерабатывающее предприятие, шум, вибрация, освещение.

Abstract: The article is devoted to the actual problem of analyzing the actual state of working conditions for meat processing enterprises, taking into account their special features, on the basis of data obtained as a result of a special assessment of working conditions.

Key words: working conditions, meat processing enterprise, noise, vibration, lighting.

В настоящее время переработка сельскохозяйственного сырья, в том числе производство качественной мясной продукции играет немаловажную роль в обеспечении национальной безопасности страны. В связи с этим все чаще в АПК применяется интегрированная схема, которая направлена на получение конечного продукта с использованием замкнутого цикла производства – от выращивания кормов, скота до выпуска мясопродуктов и реализации их потребителю. Так, на территории Орловской области функционируют агрофирмы, в состав которых входят мясоперерабатывающие предприятия.

Условия труда занятых в производствах такого типа отличаются наличием потенциально опасных и вредных факторов, специфичных для данных объектов. Здесь используется высокомеханизированное и автоматическое оборудование, оснащенное электронно-вычислительной техникой, поточно-механизированные линии, другие современные аппараты. В связи с этим увеличивается потенциальная опасность создания травмоопасных ситуаций, степень риска возникновения профессиональных заболеваний, существенного воздействия условий труда на состояние здоровья работающих.

Для снижения травмоопасности работников на оборудовании установлены защитные и предохранительные устройства. На конвейерах имеются штифты и предохранительные муфты, которые обеспечивают передачу крутящего момента не выше установленной величины. На подъемниках установлены ограничители грузоподъемности и ограничители скорости. Для защиты электродвигателей волчка, куттера, фаршемешалки, вакуумного шприца, клипсатора от перегрузки используют тепловые реле с биметаллической пластинкой. На аппаратах и воздухооборниках, работающих под давлением, устанавливаются

предохранительные клапаны, которые при повышении давления сверх предельного автоматически открываются и выпускают избыток пара или воздуха в атмосферу.

Для предупреждения аварийной ситуации в цехе применяется звуковая и световая сигнализация.

Все технологическое оборудование заземлено с целью обеспечения электробезопасности работников.

Выборочно проведенные санитарно-гигиенические исследования на мясоперерабатывающих предприятиях Орловской области показали, что некоторые параметры производственных факторов, воздействующих на персонал цеха по выпуску колбас, не соответствуют санитарным нормам.

Метеорологические условия рабочей среды оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы.

Фактическая температура воздуха в сырьевом отделении цеха не превышает  $15^{\circ}\text{C}$  и в холодный, и в теплый период года, так как именно такая температура предусмотрена технологией изготовления колбас при осуществлении процессов жиловки и обвалки мяса. В термическом отделении высокая температура воздуха (до  $28^{\circ}\text{C}$ ) способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, стать причиной простудного заболевания. Кроме того, при выгрузке горячих колбасных изделий из термокамеры возможно воздействие на аппаратчика высокого уровня теплового излучения.

Относительная влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека. Высокая относительная влажность в помещении моечного отделения (до 85%) в сочетании с низкой температурой усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что может привести к переохлаждению организма.

Согласно требованиям [1] показатели микроклимата на рабочих местах не должны превышать допустимых значений, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений мясокомбината

Период года	Категория работ по тяжести	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, не более, м/с
Холодный	П а	17-23	15-75	0,3
	П б	15-22	15-75	0,4
Теплый	П а	18-27	15-75	0,4
	П б	16-27	15-75	0,5

Качество воздушной среды также влияет на состояние здоровья работающих. При копчении колбас в термокамере применяют обработку дымом. В состав дыма входят такие фракции, как фенолы, карбоновые кислоты, альдегиды, карбонильные соединения, большое количество ароматических углеводородов. Кроме этого, среди других компонентов в коптильном дыме содержится опасный канцероген 3, 4-бенз(а)пирен. Для предотвращения воздействия на аппаратчика данных вредных веществ термокамера оборудована системой дымоудаления, но при длительной ее эксплуатации без профилактического осмотра и ремонта возможны повышенные концентрации указанных вредных веществ в зоне дыхания работника.

Для предотвращения травмирования работающих и выполнения производственных операций во всех отделениях предприятия предусматривается совмещенное освещение. Фактическое значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) составляет 1,2 – 1,7%, что обеспечивает комфортные зрительные условия. В качестве источников искусственного света используются люминесцентные лампы мощностью 40 Вт. Нормированные значения освещенностей рабочих поверхностей составляют не менее 200-300 лк. В помещении некоторых отделений (сырьевое, подготовки фарша) необходимо модернизиро-

вать систему искусственного освещения, так как уровень искусственной освещенности не превышает 150 лк.

Шум отрицательно влияет на организм человека и в первую очередь на его центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Источники производственного шума располагаются в отделении приготовления фарша – волчок, куттер, фаршемешалка, шпигорезка, шприц. В соответствии с требованиями [2] эквивалентный уровень звука на рабочих местах не должен превышать 80 дБА. Фактические показатели акустического воздействия в данном отделении превышают установленные нормы на 4-6 дБА.

Оборудование отделения приготовления колбасного фарша является также источником и общей вибрации. Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. Кроме того, вибрация снижает производительность технических установок, точность считываемых показаний приборов, что крайне отрицательно сказывается на качестве выпускаемой продукции. Измеренные уровни виброускорения не превышают предельно допустимые.

Для большинства рабочих мест колбасного цеха характерно нахождение в постоянной рабочей позе «стоя», что определяет тяжесть труда. Напряженность трудового процесса возможна на рабочем месте аппаратчика, контролирующего по показаниям приборов процессы варки, обжарки, копчения мясной продукции.

Немаловажным фактором на мясоперерабатывающем производстве является обеспечение работников санитарно-бытовыми помещениями. С увеличением объема работ увеличивается численность производственного персонала, а состав и количество санитарно-бытовых помещений зачастую остаются неизменными.

Полностью обеспечить безвредные и безопасные условия трудовой деятельности в колбасном цехе пока не представляется возможным. Поэтому задача работодателя и специалиста по охране труда сводится к тому, чтобы путем проведения плановых мероприятий свести к минимальному воздействию на че-

ловека опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах, максимально уменьшить вероятность несчастных случаев и заболеваний работников.

### Список литературы:

1. СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 N 21), Госкомсанэпиднадзор России, М., 1996, 12 с.

2. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные нормы.—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.— 20 с.

УДК 331.5:64 (1)

Доктор техн. наук Т.И. БЕЛОВА  
(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Канд. техн. наук Е.М. АГАШКОВ  
(ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева)

Аспирант Е.Г. ЧЕРНОВА

Соискатель С.В. ТЕРЕХОВ

(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

E-mail: [chernova.ekaterina1990@yandex.ru](mailto:chernova.ekaterina1990@yandex.ru)

Belova Tatyana Ivanovna, the doctor of technical sciences, associate professor,  
the professor of chairs «Health and Safety and Engineering Ecology»,  
Bryansk State Agrarian University [belova911@mail.ru](mailto:belova911@mail.ru)

Agashkov Evgeny Mihailovich, the candidate of technical sciences, associate  
professor of chairs of technosphere safety,  
Orel State University Named After I.S. Turgenev,  
[evgenii-agashkov@mail.ru](mailto:evgenii-agashkov@mail.ru).

Chernova Ekaterina Gennadiyevna, postgraduate,  
Bryansk State Agrarian University, [chernova.ekaterina1990@yandex.ru](mailto:chernova.ekaterina1990@yandex.ru).

Terekhov Sergey Vladimirovich, competitor,  
Bryansk State Agrarian University, [terehov-serg@yandex.ru](mailto:terehov-serg@yandex.ru).

*ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫТЯЖНЫХ  
УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ ПЫЛЕУДАЛЕНИЯ ПРИ ВЫГРУЗКЕ СЫПУЧИХ  
ПРОДУКТОВ ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
INCREASE OF EFFICIENCY OF USE OF EXHAUST DEVICES OF SYSTEM  
OF DUST REMOVAL AT UNLOADING OF LOOSE PRODUCTS OF RECEPTION  
POINTS OF COMPOUND FEED ENTERPRISES*

Аннотация: Разработанные методика экспериментальных исследований и экспериментальная установка для оценки эффективности системы пылеудаления на рабочих местах производства комбикормов позволяют корректно оценивать теоретические исследования и получить отсутствующие данные. Улучшение условий труда работающих на приемных пунктах элеваторов достигается за счет определений рациональных времени включения системы пылеудаления, высоты расположения вытяжных отсосов системы пылеудаления по критерию создаваемой скорости движения воздуха в зоне ссыпания и совершенствования системы непрерывного измерения запыленности.

Abstract: The developed technique of experimental studies and the experimental setup for the evaluation of the efficiency of the dust extraction system at work stations for the production of mixed fodders allow us to correctly evaluate theoretical studies and obtain missing data. Improving the working conditions of elevators operating at the receiving stations is achieved due to the definitions of the rational start-up time of the dust extraction system, the height of the dust extraction system exhaust suction by the criterion of the created air velocity in the pumping zone and the improvement of the continuous dust measurement system.

Ключевые слова: приемные пункты, выгрузка, сыпучий продукт, пыль, пылеудаление.

Key word: reception points, unload, loose product, dust, dust removal.

Производство кормов для животноводства и птицеводства - важная отрасль народного хозяйства, особенно в настоящее время, когда резко сократилось поступление их из-за рубежа в связи со сложившейся экономико-политической ситуацией. Существует множество технологических линий про-

изводства комбикормов различного состава, формы и консистенции, что значительно влияет на создание безопасных и безвредных условий труда, при осуществлении которых происходит значительное выделение пылей растительного и минерального происхождения.

Наличие больших проемов для въезда/выезда автотранспорта (рис.1) позволяет создать значительный воздухообмен при продольном направлении ветра, что приводит к быстрому снижению запыленности воздуха на рабочем месте оператора приемного пункта, т.е. запыленность воздуха зависит от направления и скорости движения воздуха (ветра), при этом часть пыли оседает на поверхностях, что особенно заметно в безветренную погоду из-за отсутствия средств снижения запыленности воздуха приемного пункта [1].

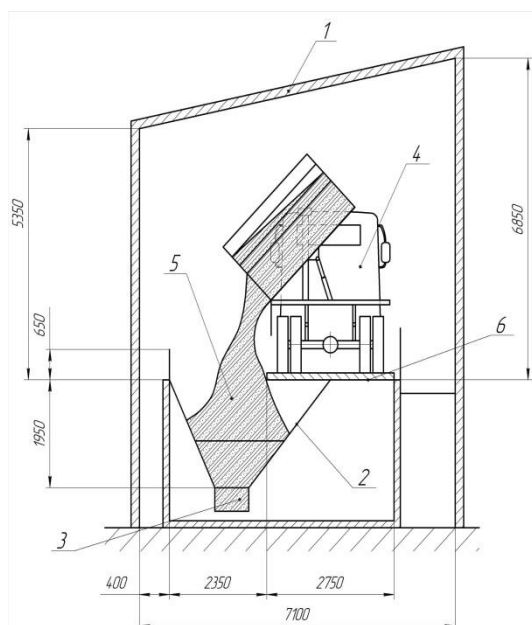


Рисунок 1 - Разрез приемного пункта: 1 – противодождевое укрытие, 2 – завальная яма, 3 – горизонтальный цепной транспортер, 4 – автотранспорт, 5 – разгружаемое сырье, 6 – разгрузочная платформа

Для проверки теоретических предпосылок и получения исходного материала в целях реализации системы улучшения условий труда операторов производства комбикормов на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология» ФГБОУ ВО Брянский ГАУ были проведены лабораторные и производственные опыты.



Для лабораторного исследования процесса пылеудаления при выгрузке сыпучих материалов в бункер была разработана установка, схема которой приведена на рисунке 2. Лабораторная установка состоит из корпуса 1, внутри которого находится пылевая камера 2 с приемным бункером 3, имеющим форму перевернутой усеченной пирамиды объемом 70 л. Над корпусом 1 установлен выгрузной бункер 6 объемом 60л с задвижкой 5, связанный с выгрузным лотком 6, имеющим прямоугольное сечение. Нижний конец выгрузного лотка 6 находится на уровне отверстий 7 для вытяжных воздуховодов 8, которые связаны с вентилятором 9. Внутри пылевой камеры установлен аспиратор 14 с аллонжем 15 и фильтрами 16. Также в пылевой камере на уровне верхней части приемного бункера 3 установлен оптический датчик концентрации пыли в виде светового излучателя 11, установленного на одной стороне приемного оптического датчика 12 - на противоположной стороне пылевой камеры 2. Луч светового излучателя 11 проходит через пылевую камеру 2. Над оптическим датчиком 12 установлен щуп метеоскопа 19. Оптический датчик концентрации пыли посредством вторичного преобразователя 13 соединен с ПЭВМ 18.

Улучшение условий труда работающих приемных пунктов комбикормовых предприятий достигается за счет совершенствования системы пылеудаления и предполагает проведение следующих этапов:

1 этап – определение рационального времени включения системы пылеудаления с использованием механического отсоса заблаговременно с различными временными периодами – 30 сек, 60сек, 90 сек, 120 сек;

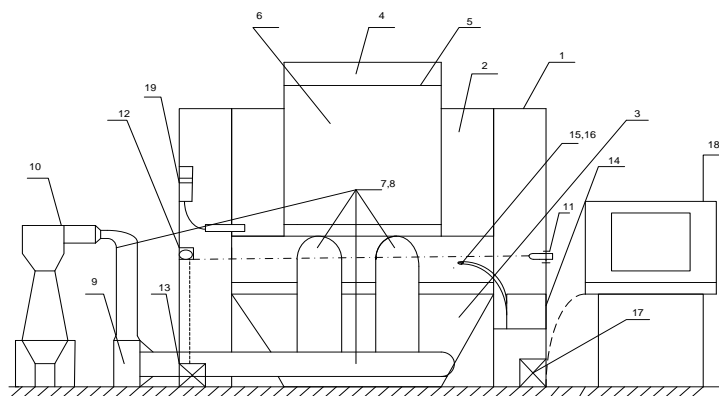


Рисунок 2 – Схема экспериментальной лабораторной установки для исследования эффективности системы пылеудаления: 1- корпус, 2- пылевая камера, 3 - приемный бункер, 4- загрузной бункер, 5 – задвижка, 6 - выгрузной бункер, 7,8 – вытяжные отсосы, 9 – вентилятор, 10 – воздухоочиститель циклонного типа, 11- световой излучатель, 12 - оптический датчик, 13 – преобразователь, 14 – аспиратор, 15,16 – аллонж с аналитическим фильтром, 17 – блок питания, 18 – ПЭВМ, 19 – метеоскоп

2 этап – определение рациональной высоты установки отсосов системы пылеудаления за счет опускания и подъема отверстий вытяжных отсосов на уровнях соответственно приемного (I) и выгрузного (II) бункеров, с целью нахождения максимально возможной скорости движения воздуха, создаваемой системой пылеудаления, в зоне ссыпания;

3 этап – исследование блока непрерывного измерения концентрации пыли автоматизированной и автоматической систем пылеудаления за счет изменения положения светового излучателя (исключить попадание луча в глаза оператора) и подбора спектра электромагнитной волны излучателя для создания необходимой точности и надежности измерений запыленности воздуха (длина волны  $\lambda$  для красного цвета – 683 нм, зеленого – 533 нм, синего - 463 нм).

Исследование эффективности системы пылеудаления проводили в следующей последовательности:

- подготовка экспериментальной установки и лабораторного оборудования;
- проведение экспериментальных исследований;
- определение концентрации и дисперсного состава сыпучего материала (пшеница, овес);
- определение показаний оптического датчика запыленности;
- обработка экспериментальных данных.

Подготовка экспериментальной установки и лабораторного оборудования заключалась в следующем:

- создание герметичной пылевой камеры;
- взвешивание аналитических фильтров
- установка и подключение аспиратора с аллонжем;
- установка метеоскопа для фиксации параметров микроклимата (скорость движения воздуха  $V$ , м/с, температуру воздуха  $T$  °С, атмосферное давление  $P$ , мм/рт.ст и относительную влажность воздуха  $H$ , %);
- установка светового излучателя и оптического датчика, подключение последнего посредством вторичного преобразователя к блоку питания и ПЭВМ;
- подготовка сыпучего материала (определение влажности зернового продукта и его параметров);
- подбор требуемого объема  $V_c$  сыпучего материала и площади  $S$  выпускного отверстия выгрузного бункера из расчета, чтобы время  $t_c$  ссыпания продукта в приемный бункер было в пределах 10 - 20 с (для создания устойчивого пылевого облака). Для чего бункер поочередно наполняли зерном объемом  $V_c$ , равным  $0,06\text{м}^3$ ;  $0,05\text{м}^3$ ;  $0,04\text{м}^3$ ;  $0,03\text{м}^3$ , и изменяли площадь  $S$  выпускного отверстия выгрузного бункера от  $0,018\text{ м}^2$  до  $0,072\text{ м}^2$  с шагом  $0,018\text{ м}^2$ .

Экспериментальные исследования проводили в следующей последовательности:

- определение концентрации пыли до начала ссыпания и образования пыли – измерение проводили в чистом воздухе в течение  $t=10$  мин.;
- определение концентрации пыли с момента ссыпания и образования пылевого облака (измерение проводили в течение  $t=5$  мин. с включением системы пылеудаления: одновременно; до начала ссыпания за 30с; 60 с; 90с; 120с.);
- определение концентрации пыли за период установления стабильных показаний датчика запыленности (время стабильности  $t=(10 - 20)$  мин);
- определение концентрации пыли с момента установления стабильных показаний датчика запыленности ( $t=10$  мин.).

Во время работы аспиратора ( $t=10$  минут) регистрировали температуру воздуха  $T_1$ , атмосферное давление  $P_1$  с целью приведения результатов к нор-

мальным условиям с помощью метеоскопа. Температуру и атмосферное давление воздуха фиксировали с целью приведения результатов к нормальным условиям.

Определение концентрации высокодисперсных частиц пыли проводили по выражениям для гравиметрического метода анализа запыленности [2] и учетом дисперсного состава пыли, определенного методом микроскопирования [3...7]:

Для установления его характеристик оптического датчика запыленности снятие его показаний, которые отображались и заносились в базу данных на ПЭВМ, проводили непрерывно при изменяющейся концентрации пыли сыпучего материала. Обязательным условием является проведение хронометража эксперимента по этапам, чтобы в дальнейшем провести соответствие показаний датчика и концентрации пыли. Обязательными этапами с постоянным временем были следующие:

- начало испытания. включение aspirатора;
- через 10 минут включение вентилятора и начало ссыпания продукта;
- через 5 минут отключаем aspirатор.

Отключение вентилятора производили по изменениям показания датчика и визуальному контролю «пылевого облака».

За время проведения измерений записывали показания оптического датчика с использованием ПЭВМ. После проведенных измерений взвешиваем фильтры, данные заносим в таблицу и определяем анализ запыленного фильтра и концентрацию пыли.

### **Список литературы:**

1. Средства снижения запыленности воздушной среды на приемных пунктах комбикормовых предприятий /Е.М. Агашков, Т.И. Белова, Е.Г.Чернова, Д.А. Захарченко, С.В. Терехов // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. молодых ученых.- СПбГАУ. - СПб., 2017. – С.311 - 315.

2. Солуянов П.В., Гряник Г.Н., Большов М.П., Богачева О.Г., Морковин Н.П.- Охрана труда. – М.: «Колос», 1977. – 336 с.

3. Результаты дисперсного анализа пыли пищевого концентрата в удаляемом воздухе при разных углах раскрытия вытяжных зонтов / Е.М. Агашков, Т.И. Белова // Охрана труда 2011. Проблемы и пути их решения. - Орел: ОрелГАУ, 2011. – С.187-191.

4. Е.М. Агашков, Т.И.Белова, В.И. Гаврищук и др. Методика определения дисперсного состава сыпучего материала и аэрозоли в научных исследованиях и учебном процессе // Научно-педагогические проблемы транспортных учебных заведений: материалы международной научно-практической конференции. - М.: МИИТ, 2011. - Выпуск 3. - С. 11-16.

5. Е.М. Агашков, Т.И.Белова, В.И. Гаврищук Исследование дисперсного состава сыпучего продукта // Вестник МАНЭБ. - СПб, 2012. - Т. 17, № 3. - С. 138 – 143.

6. Градус Л.Я. Руководство по дисперсионному анализу методом микроскопии. - М.: Химия, 1979. - 232 с.

7. Инструкция по проведению анализа дисперсного состава пыли седиментационным методом в жидкой среде. - Л., ВНИИОТ, 1965. – 52 с.

УДК 331.4:661

Агашков Е.М., Сеина А.А., Терехов Д.О., Лобода О.А.,  
Медведева Е.А.

<sup>1</sup> ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, к.т.н., доцент, evgenii-  
agashkov@mail.ru

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, студент,  
nastya1998.seina2010@yandex.ru

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, студент, danila.terekhov@inbox.ru

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, старший преподаватель,  
loboda.o@mail.ru

Брянский ГАУ, г. Брянск, магистрант, bcentr@bk.ru

Agashkov E.M., Seina A.A., Terekhov D.O., Loboda O.A.,  
Medvedeva E.A.

OREL STATE UNIVERSITY, Orel, the candidate of technical sciences,  
associate professor

OREL STATE UNIVERSITY, Orel, student

OREL STATE UNIVERSITY, Orel, student  
OREL STATE UNIVERSITY, Orel, senior Lecturer  
FSBEI HE Bryansk SAU, Bryansk, undergraduate

*ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ  
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛЕЙ,  
ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК*  
*PROBLEMS OF APPLICATION OF THE TECHNIQUE OF THE  
MICROSCOPY WHEN DETERMINING DISPERSE STRUCTURE BY DUST, THE  
OVERWORKING AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEXES ENTERPRISES  
WHICH ARE FORMED ON*

Аннотация: На перерабатывающих предприятиях АПК одной из проблем является высокая запыленность воздуха рабочей зоны и атмосферы на прилегающей территории. Следует отметить, что на состояние здоровья человека и окружающей среды оказывает влияние не только концентрация пыли, но и ее дисперсный состав, так как от размера частиц зависит степень проникновения в легкие рабочего. Определение дисперсного состава пылей было проведено с помощью метода микроскопирования. С целью повышения точность оценки методика была испробована тремя лаборантами.

Ключевые слова: запыленность воздуха, дисперсный состав пыли, микроскопирование, микрофотография, размер частиц

Abstract: At the overworking agrarian and industrial complexes enterprises of one of problems the high dust content of air of a working zone and the atmosphere in the adjacent territory is. It should be noted that has impact on a state of health of the person and environment not only concentration of dust, but also its disperse structure as extent of penetration into the worker's lungs depends on particle size. Definition of disperse structure of the dust has been carried out by means of a microscopy method. For the purpose of increase assessment accuracy the technique has been tried by three laboratory assistants.

Keywords: air dust content, disperse composition of dust, microscopy, microphotograph, particle size

При переработке сельскохозяйственного сырья используется как измельченные материалы так твердые компоненты, который в дальнейшем измельчаются, что приводит к значительным выбросам пылей в воздух рабочей зоны и в атмосферу.

Следует отметить, что концентрации пылей на приемных пунктах комбикормовых предприятий достигают значений в сотни и тысячи раз превышающих ПДК (табл. 1) и могут достигать взрывоопасных концентраций [1].

Таблица 1. Концентрации пылей, образующихся на приемных пунктах комбикормового предприятия при выгрузке сырья

Название сырья	Концентрация пыли, мг/м <sup>3</sup>	ПДК пыли, г/м <sup>3</sup>
Шрот соевый	1108	6
Отруби	93	6
Шрот подсолнечный	2576	6

Качество воздуха в помещениях, его воздействие на организм человека, а также во многих случаях влияние на оборудование и на технологические процессы в значительной мере обусловлены не только концентрацией пыли, но и ее дисперсным составом (размером), что отражается на здоровье работающих и населения на прилегающих территориях [2]. Также дисперсный состав пыли оказывает существенное влияние на эффективность пылеочистного оборудования [2].

Для определения дисперсного состава пыли выполняются специальные лабораторные исследования, метод которых определяется видом пыли, требуемой точностью, наличием оборудования и др.

К основным методам определения дисперсного состава пыли относятся: ситовый анализ, седиментометрия, центробежная сепарация, микроскопический анализ [2, 3].

На выбор метода для анализа влияет вид пыли, требуемая точность, наличие соответствующего оборудования и другими факторы.

## Материалы и методика исследования.

Для анализа дисперсного состава пылей соевого и подсолнечного шротов шрота, отрубей нами был использован метод микроскопирования, так как он позволяет оценить не только размер частиц, но и форму. При этом следует отметить, что метод микроскопирования является трудоемким, поэтому для уменьшения затрат времени и напряжения были использованы цифровой фотоаппарат и компьютерные программы. В качестве основного оборудования использовался световой микроскоп с увеличением  $100\times$  [4].

Отобранные пробы пыли на аналитическом фильтре подвергали микроскопированию на масштабной сетке с размером ячейки  $1\times 1$  мм и с каждой пробы производили по несколько микрофотографий (рис. 1, 2) для дальнейшего исследования. Затем при помощи графических программ определяли линейный наибольший размер частиц.

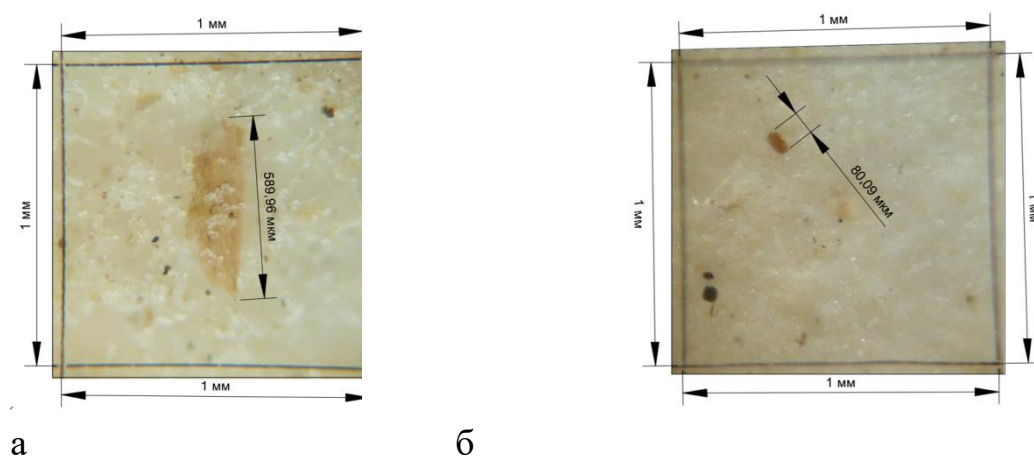


Рисунок 1 – Микрофотографии аналитических фильтров проб пылей:

а - шрот соевый во время выгрузки, б – отруби во время выгрузки



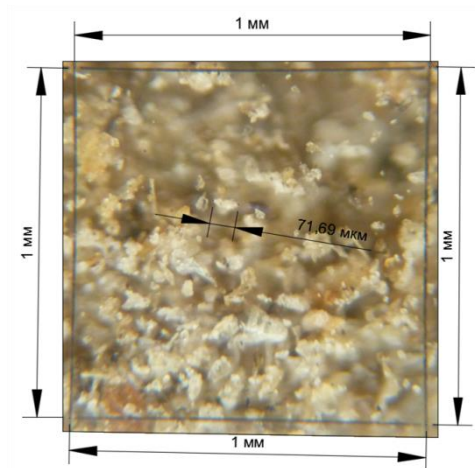


Рисунок 2 – Микрофотографии аналитического фильтра пробы пыли при выгрузке шрота подсолнечного

Для проверки применимости этой методики и снижения влияния человеческого фактора на результат измерения каждая микрофотография (по две с каждого образца) независимо друг от друга исследовалась тремя лаборантами, один из которых (лаборант №1) уже имел значительный опыт определения дисперсного состава пылей методом микроскопирования. С целью упрощения представления данной информации нами было принято, что распределение частиц пыли подчиняется нормальному закону распределения [2, 3, 4, 5]:

$$f = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(x-M)^2}{2 \cdot \sigma^2}}, \quad (1)$$

где  $M$  – средний размер частиц, мкм;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение, мкм;

$x$  – размер частиц, мкм.

### **Результаты и их обсуждение.**

В таблице 2 представлены результаты оценки дисперсного состава каждым лаборантом по каждой микрофотографии и по каждой пробе.

Таблица 2 Оценка дисперсного состава по каждой микрофотографии

№ п/п	Название пробы	Название микрофото- графии	Лаборант №1	Лаборант №2	Лаборант №3
1	Пыль при выгрузке соевого шрота	P1070272	M=22,759 $\sigma$ =47,889	M=28,055 $\sigma$ =16,578	M=24,296 $\sigma$ =9,252
2		P1070276	M=18,566 $\sigma$ =11,427	M=24,749 $\sigma$ =11,713	M=29,534 $\sigma$ =11,375
3		В целом по пробе	M=19,768 $\sigma$ =27,211	M=26,612 $\sigma$ =14,732	M=27,099 $\sigma$ =10,75
4	Пыль при выгрузке отрубей	P1070396	M=15,668 $\sigma$ =15,006	M=20,216 $\sigma$ =14	M=19,504 $\sigma$ =11,823
5		P1070397	M=16,884 $\sigma$ =15,781	M=16,646 $\sigma$ =7,152	M=30,425 $\sigma$ =11,165
6		В целом по пробе	M=16,221 $\sigma$ =15,316	M=18,593 $\sigma$ =11,684	M=24,643 $\sigma$ =11,225
7	Пыль при выгрузке подсолнечного шро- та	P1070339	M=28,8 $\sigma$ =17,625	M=26,023 $\sigma$ =15,366	M=27,763 $\sigma$ =11,225
8		P1070345	M=32,824 $\sigma$ =23,83	M=28,159 $\sigma$ =14,833	M=34,17 $\sigma$ =14,411
9		В целом по пробе	M=30,208 $\sigma$ =20,096	M=26,495 $\sigma$ =15,268	M=30,825 $\sigma$ =13,23

В таблице 3 приведены отклонения математического ожидания (среднего размера частиц пыли) и среднего квадратического отклонения, определенного лаборантами №2 и №3, от соответствующих значений Лаборанта №1.

Таблица 3 – отклонения математического ожидания (среднего размера частиц пыли) и среднего квадратического отклонения, определенного лаборантами №2 и №3, от соответствующих значений Лаборанта №1.

№ п/п	Название пробы	Название микрофотографии	Показатель	Лаборант №2	Лаборант №3	
1	Пыль при выгрузке соевого шрота	P1070272	M	0,233	0,068	
2			$\sigma$	0,654	0,807	
3		P1070276	M	0,333	0,591	
4			$\sigma$	0,025	0,005	
5		В целом по пробе	M	0,346	0,371	
6			$\sigma$	0,459	0,605	
7	Пыль при выгрузке отрубей	P1070396	M	0,290	0,245	
8			$\sigma$	0,067	0,212	
9		P1070397	M	0,025	0,802	
10			$\sigma$	0,547	0,293	
11		В целом по пробе	M	0,146	0,519	
12			$\sigma$	0,237	0,170	
13		Пыль при выгрузке подсолнечного шрота	P1070339	M	0,096	0,036
14				$\sigma$	0,128	0,363
15	P1070345		M	0,142	0,041	
16			$\sigma$	0,378	0,395	
17	В целом по пробе		M	0,123	0,020	
18			$\sigma$	0,240	0,342	

### **Выводы.**

Как видно из таблицы 3 наибольшие отклонения были в случае первых микрофотографий, но при получении опыта микроскопирования разница между показаниями снижается как и при суммарной оценке пробы, что говорит о необходимости определения рационального количества микрофотографий каждой пробы и времени подготовки лаборанта с целью снижения погрешности измерения и влияния человеческого фактора.

## Список литературы

1. Снижение запыленности при выгрузке сыпучих материалов / Белова Т.И., Агашков Е.М., Гавришук В.И. и др. // Сельский механизатор. – 2017. - №5. – С.24-25.
2. Штокман, Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности / Е.А. Штокман. – М.: АСВ, 2001. – 312с
3. Коузов, П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и аэрозолей / П.А. Коузов. – Л.: Химия, 1987. – 264 с.
4. Методика определения дисперсного состава сыпучего материала и аэрозоли в научных исследованиях и учебном процессе / Е.М. Агашков, Т.И. Белова, В.И. Гавришук, и др. // Научно-педагогические проблемы транспортных учебных заведений: материалы международной научно-практической конференции. – М.: МИИТ, 2011. – Выпуск 3. – С.11-16.
5. Фукс, Н.А. Механика аэрозолей / Н.А.Фукс. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 352 с.

УДК 613.6.02

Яковлева С.Н., Арбузова А.Д.

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», Орел, к.с.н., доцент,

E-mail: [yak.sveta@mail.ru](mailto:yak.sveta@mail.ru)

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», Орел, студент

Yakovleva S.N., Arbuzova A.D.

FGBOU VO «OGU named after I. S. Turgeneva», Orel, candidate of sociolog-

ical Sciences, associate Professor

FGBOU VO «OGU named after I. S. Turgeneva», Orel, student

*РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ АПК*

*THE ROLE OF BIOLOGICAL FACTORS IN SHAPING THE CONDITIONS OF WORKERS APK*

Аннотация: В статье рассматривается очевидность негативного влияния биологического фактора на здоровье работников АПК, дается анализ современной практики оценки условий труда при которой не уделяет должного внимания оценке биологического

фактора что ведет к утрате работниками сельского хозяйства дополнительных гарантий, важных для охраны здоровья.

Ключевые слова: условия труда работников АПК, биологический фактор, профессиональные заболевания, специальная оценки условий труда.

Abstract: The article considers the evidence of the negative impact of the biological factor on the health of agricultural workers, analyzes the current practice of assessing working conditions in which does not pay due attention to the assessment of the biological factor, which leads to the loss of agricultural workers additional guarantees important for health.

Key words: working conditions of agricultural workers, biological factor, occupational diseases, special assessment of working conditions.

Одной из важнейших задач социально-экономической политики государства является улучшение условий труда во всех сферах производственной деятельности населения. Профессиональная деятельность в условиях воздействия вредных факторов приводит к нарушениям состояния здоровья работающих, проявляющимся в заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Уровень профессиональной заболеваемости является общепризнанным критерием влияния неблагоприятных условий труда на здоровье работников.

Анализ многочисленных научных источников показывает, что в процессе труда сельскохозяйственные работники подвергаются сочетанному воздействию широкого спектра вредных факторов. По данным Росстата в 2016 году около 29,6 % работников АПК трудились в условиях, которые не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам, т.е на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. При этом у 5,7% работников были превышены гигиенические нормативы содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны, 5,2% работников находились в неблагоприятных микроклиматических условиях, 5,9% - в условиях неблагоприятной световой среды, 2,7% - были подвержены воздействию биологических факторов производственной среды [1]. Доля профессиональной патологии от воздействия вредных биологических факторов составляла в 2014 - 2,74%, 2015 - 2,26%, 2016 - 2,31%. Среди видов экономической деятельности, наиболее подверженных действию биологического фактора,

сельское хозяйство занимает второе место после здравоохранения. Статистика профессиональной заболеваемости, обусловленной вредным воздействием биологических факторов, представлена на рисунке 1 (по данным Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора) [2].

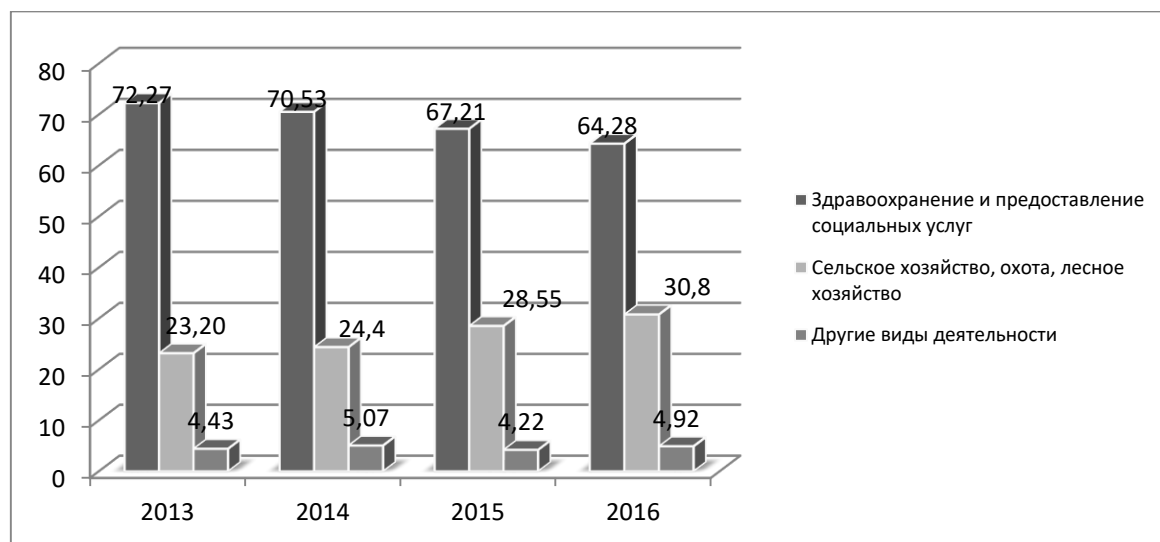


Рисунок 1 - Распределение профессиональных заболеваний от воздействия биологических факторов по видам экономической деятельности (удельный вес в % от общего количества профзаболеваний)

Несмотря на четвертое место по удельному весу численности работников, занятых на работах с вредным биологическим фактором, он остается одним ведущих вредных факторов на предприятиях агропромышленного комплекса.

Системы интенсивного животноводства в закрытых помещениях создают замкнутые среды, где концентрированная пыль, содержащая микробы и их производные вместе с газами вдыхается людьми. Кроме того, микрофлора животноводческих помещений обычно состоит из сапрофитных и условно-патогенных форм - палочек протейной и кишечных групп. В воздухе рабочей зоны животноводческих помещений обнаруживают золотистый и белый стафилококки, гемолитический стрептококк, плесневые грибки [3].

С переводом животноводства на промышленную основу и применением биологических препаратов (антибиотиков, кормовых дрожжей, белково-витаминных концентратов, аминокислот, витаминов), возникли новые виды профессиональной патологии, обусловленные воздействием как биологических препаратов, используемых в качестве добавок к кормам, так и микроорганизмов, в том числе спор некоторых термофильных актиномицетов. По данным Л.М. Сычик, среднее содержание протеина в органической пыли свинокомплекса колеблется в пределах 12,9 % и средние уровни микробного аэрозоля превышали ПДК (50 тыс./м<sup>3</sup>) в 7-17 раз. Санитарно-гигиенические исследования показали, что среднее содержание пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений составило от 4,83±1,77 до 11,81±2,41 мг/м<sup>3</sup>, белкового аэрозоля от 0,2±0,02 до 1,91±0,35 мг/м<sup>3</sup>, общая микрофлора от 366,7±32,7 до 831,5±83,7 тыс./м<sup>3</sup>, грибы - 12,81±1,91 – 20,25±3,36 тыс./м<sup>3</sup>, кишечная палочка – 1,93±0,65 - 5,52±1,3 тыс./м<sup>3</sup>, что значительно превышает допустимые уровни [4].

Органическо-белковые компоненты производственной среды являются прекрасным питательным субстратом для бурного размножения микроорганизмов, что является основной причиной высокой обсемененности воздуха рабочей зоны. В состав биоаэрозолей могут входить: высокомолекулярные аллергены, бактериальные эндотоксины, микотоксины, пептидогликаны, β-глюканы, пыльца растений и растительные волокна и могут вызывать респираторные заболевания аллергического и неаллергического характера у сельскохозяйственных рабочих. Эндотоксины являются гипоаллергенными компонентами с сильными воспалительными свойствами, а также являются важными факторами в развитии неаллергического ринита, астмы, токсичного синдрома органической пыли, аллергических респираторных заболеваний, включая аллергический ринит, аллергическая астма и др. Например, гиперчувствительный пневмонит - диффузное интерстициальное гранулематозное воспалительное болезнь лёгких, обусловленное аллергической реакцией в последствии повторных ингаляций

пыли, содержащей белки животного и растительного происхождения. Частота возникновения у фермеров 1-8% и 6-15% у работников птицефабрик.

Гигиеническая особенность сельскохозяйственного труда состоит так же в потенциальной возможности возникновения болезней, передающихся от животных человеку (зоонозы). Опасность инфекционных заболеваний является основной профессиональной вредностью работников животноводческих хозяйств, особенно непосредственно обслуживающих фермы рогатого скота (доярки, скотники, телятницы, пастухи, чабаны), а также зоотехников и ветеринарных работников. Важнейшими инфекционными заболеваниями, которыми могут заболеть эти лица в связи с контактом с заболевшими животными, являются сибирская язва, бруцеллез, ящур. У доярок, кроме того, не исключена возможность развития специфического инфекционного заболевания кожи - так называемых узелков доильщиц [5]. По данным Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, собранным за период 2012-2016гг., в перечень профессий, работники которых наиболее подвержены профзаболеваниям, обусловленным воздействием биологического фактора, входят дояр – в среднем 5,2% заболевших за год, ветеринарный врач – 10,9%, рабочий по уходу за животными – 11,29% [2].

Развиваются профессиональные заболевания на протяжении 7-10 лет. Если их диагностировать на ранней стадии, то проблема ограничивается временной потерей нетрудоспособности. Но, как правило, болезни у работников выявляют на запущенной стадии, когда процессы разрушения здоровья приобретают необратимый характер, и человек становится инвалидом. В определенной мере причиной такого положения является выведение биологического фактора из сферы специальной оценки условий труда и соответственно снижения внимания к мероприятиям по защите и профилактики заболеваний работников.

Надо признать, что оценка биологического фактора как при проведении аттестации рабочих мест, так и сегодня при специальной оценке условий труда, является наиболее сложной и спорной, по различным причинам (в т. ч. и из-за отсутствия четких методик). Ряд исследователей отмечают, что все подходы,



начиная с гигиенической классификации труда 1986 г. и до ныне действующей методики проведения специальной оценки условий труда 2014 г. не решают достаточно сложную задачу оценки биологического фактора. При этом многими исследователями отмечается, что отказ от учета этого фактора на рабочих местах в кожевенной, мясной и сельскохозяйственной промышленности, в сфере жилищно-коммунального хозяйства при проведении специальной оценки условий труда ведет к утрате соответствующими работниками дополнительных гарантий, важных для охраны здоровья [6].

Приказ Минтруда России № 24н от 24 января 2015г. изменил подходы к оценке биологического фактора при проведении СОУТ, в связи с чем, измерения содержания патогенных микроорганизмов в воздухе рабочей зоны необходимо проводить только при работе с микроорганизмами-продуцентами, живыми клетками и спорами, содержащихся в бактериальных препаратах. Кроме того идентифицируются биологические факторы как вредные и опасные только для очень ограниченного перечня рабочих мест, в частности для работников, непосредственно осуществляющих ветеринарную деятельность, государственный ветеринарный надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу. Потенциальная возможность контакта с ПБА персонала, выращивающего и ухаживающего за животными и птицами, в целях оценки БФ не учитывается. Однако оценка условий труда в сельском хозяйстве по правилам аттестации рабочих мест позволяла классифицировать эти условия по биологическому фактору, а точнее по наличию в рабочей зоне патогенных микроорганизмов, как вредные 2,3 степени и даже опасные [5].

Согласно приказу Минздравсоцразвития России № 302н от 12.04.2011г., к биологическим факторам, вызывающим отклонения в состоянии здоровья работников в числе прочих, отнесены: грибы продуценты (А), белково-витаминные концентраты (БВК), кормовые дрожжи (А), комбикорма (А), пыль животного и растительного происхождения. Возникает противоречие в том что, если указанный перечень используют для проведения периодических медосмотров, работников, контактирующих с указанными в приказе агентами, и они

несут потенциальную угрозу здоровью, то почему их не учитывают при специальной оценке условий труда занятых в сельскохозяйственном производстве.

Таким образом, при всей ясности негативного влияния биологического фактора на здоровье работников АПК, надо признать, что современная практика оценки условий труда не уделяет должного внимания оценке биологического фактора для значительного числа рабочих мест в том числе в сфере сельского хозяйства. Изменения в характере и условиях труда привели к появлению новых рисков профессионального здоровья и новых профессиональных заболеваний для работников АПК, в том числе связанных с воздействием биологических агентов. Для надлежащей оценки риска и мониторинга состояния здоровья работников необходим сбор эмпирических и научных данных, и управления рисками, чтобы предотвратить появление новых профессиональных заболеваний.

### Список литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб. [Электронный ресурс] Электрон. дан. – Росстат. – Р76 М., 2017 – 686 с. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2017/year/year17.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/year/year17.pdf)
2. Труд-Эксперт. Управление. Онлайн-сервис для управления охраной труда в организации. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6395/statistika-professionalnoy-zabolevaemosti-obuslovlennoy-vrednim-deystviem-biologicheskikh-faktorov>
3. Путилин С. Е. Биологический фактор при аттестации рабочих мест в современных условиях // Безопасность и охрана труда. – 2011. – №2. – С.37-40
4. Сычик Л.М. Оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности у работников сельскохозяйственного предприятия // Белорусский медицинский журнал. – 2004. – № 1. – С.82-84.
5. Спиринов В.Ф. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников сельского хозяйства / В.Ф. Спиринов, Т.А. Новикова, Л.А. Варшамов // Медицина труда и промышленная экология. – 2007.– №11. – С. 7-13.

6. Минько В.М. О проблемах объективной оценки биологического фактора при исследованиях условий труда /В.М. Минько, Н.А. Евдокимова // Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – №10 (190). – С. 3-9.

7. Шендакова Т.А. Безопасность труда в животноводстве. Учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность/Т.А. Шендакова, К.С. Лактионов, Тимохин О.В., Алибекова И.В., Орел, 2014г.

8. Шендакова Т.А. Источники профессиональных заболеваний и заболеваний с временной утратой трудоспособности работников животноводства/ Т.А. Шендакова, К.В. Коченков // Молодёжь и системная модернизация страны [Текст]:Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых (25-26 мая 2017 года), в 4-х томах, Том 4, Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017, 385-389 с.

9. Шендакова, Т.А. Влияние качества воздушной среды животноводческих помещений на здоровье работников//материалы 1-й международной научно-технической интернет-конференции «Ключевые проблемы безопасности развития природно-промышленных систем», Орел: Издательство Приокский государственный университет, 2016, С. 55–69.

10. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.

11. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98

УДК 628.883:697.4

Кунц Д.В., магистрант направления «Техносферная безопасность»

Тимохин О.В. кандидат технических наук, доцент

кафедры «Безопасности жизнедеятельности на производстве»

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет

имени Н.В. Парахина»,

г. Орел, Россия

Undergraduate Kunts D.V., direction "Technosphere safety"

Timokhin, O. V. candidate of technical Sciences, Associate Professor

"Department of Safety production"  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin»,  
Orel, Russia

*УСТРОЙСТВО ДЕФЛЕКТОРА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЯГИ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ*  
*THE DEFLECTOR DEVICE TO INCREASE THE THRUST VENTILATION SYSTEMS OF INDUSTRIAL PREMISES*

Аннотация: Достаточно часто если на трубе не установлен дефлектор вентиляционный возникают различного рода трудности с тягой. Причинами прекращения возникновения оттока дыма могут быть: сильный ветер, дождь, снег, некорректное расположение, небольшая высота, недостаточный диаметр трубы. Со всеми вышеуказанными проблемами легко поможет справиться дефлектор. На сегодняшний день рынок строительных материалов переполнен всевозможными видами дефлекторов, которые отличаются между собой конструкцией и функциональными возможностями. В данной статье приводятся описания и характеристики некоторых приборов.

Ключевые слова: устройство вентиляции, дефлектор вентиляционный, тяга, система вентиляции.

Abstract: Quite often if the tube is not installed baffle vent experience various kind of difficulties with traction. The reasons for stopping the occurrence of smoke outflow can be: strong wind, rain, snow, incorrect location, low height, insufficient pipe diameter. With all the above problems can easily help to cope deflector. Today the market of construction materials is overflowing with various types of deflectors, which differ in design and functionality. This article provides descriptions and characteristics of some devices.

Keywords: installation of ventilation, ventilation vent, pull, ventilation system

Правильно спроектированная система вентиляции обеспечивает свежий и чистый воздух внутри помещения. Главным условием ее работы при этом является наличие тяги, однако попадающие в систему пыль и мусор способны

нарушить работу оборудования. Во избежание такой ситуации рекомендуется устанавливать вентиляционный дефлектор.

Установка дефлектора на вентиляционную трубу позволяет существенно увеличить тягу. Устройство отклоняет воздушные потоки и тем самым образует на выходе из вентиляционной шахты зону пониженного давления, благодаря чему воздух внутри трубы поднимается вверх и компенсирует давление.

Несмотря на разнообразие конструкций дефлекторов, все они работают по одному и тому же принципу. В большинстве современных агрегатов имеется сужение канала, что позволяет добиться увеличения скорости, с которой воздух проходит над оголовком трубы. В итоге тяга усиливается, а эффект носит название «принцип аэрографа».

Наибольшую эффективность вентиляционные дефлекторы показывают при установке на вентиляционных каналах с большими горизонтальными участками и изгибами. Еще одним предназначением вентиляционных дефлекторов является защита воздуховода от попадания внутрь атмосферных осадков, мусора, мелких птиц и насекомых. Так как агрегат монтируется снаружи, то в качестве материала изготовления зачастую выступает нержавеющая сталь или керамика. Несколько реже встречаются изделия из пластика.

Основными преимуществами использования вентиляционного дефлектора являются:

- защита вентиляционных каналов от грязи и осадков;
- увеличение тяги.

В то же время, если ветер дует снизу, то воздушный поток удаляется о верхнюю часть устройства и не дает воздуху выходить наружу в нормально режиме. Из-за этого порой могут наблюдаться сбои в работе системы.

Необходимо отметить, что в последнее время конструкции нередко обустраиваются двумя конусами, соединенными основаниями, что полностью решает вышеописанную проблему.

Конструкция дефлектора вентиляции состоит, как правило, из:

- металлических стаканов (в стандартном исполнении их два);

- фиксирующих кронштейнов для надежного крепления;
- приточно-отводящего патрубка, который крепится на трубу с помощью хомута. [2].



Рисунок №1. Виды дефлекторов

а – ЦАГИ, б - открытого тарельчатого типа, в – Вольперта,  
 г - Н-образный, д – Григоровича, е - звездообразный, ж – ротационный,  
 з – флюгерный

Наружный стакан конструкции имеет форму, расширяющуюся к нижней части. В то же время нижний стакан абсолютно ровный. При этом цилиндры надеваются друг на другой, а у верхней части конструкции закрепляется крышка на стойках.

Во избежание попадания атмосферных осадков внутрь системы диаметр крышки должен превышать диаметр выходного отверстия.

Монтаж отбоев производится таким образом, чтобы воздух с улицы создавал дополнительный подсос через выемки между соседними кольцами – это позволяет значительно ускорить отвод «тяжелого воздуха» из вентиляционной системы.

Устройство вентиляционного дефлектора реализовано таким образом, что при направлении воздушного потока снизу-вверх агрегат срабатывает плохо – происходит отражение потока от поверхности крыши, после чего кислород устремляется к газам, выходящим в верхней части конструкции. Для решения этой проблемы используются двухконусные решения, соединенные между собой основанием [6].

Дефлектор конструкции Вольперта состоит из 2х стаканов – нижнего (цилиндрического) и верхнего (расширенного вниз), концентрично соединенных между собой. На верхней части каждого стакана имеются кольцевые отбой. Они предназначены для изменения направления вертикальных потоков ветра.

Поверхности стаканов расположены таким образом, что при любом направлении ветра создают внутри дефлектора зону отрицательного давления.

Это способствует «подсасыванию» газов, отводимых через нижнее и верхнее кольцевые отверстия и повышает эффективность работы устройства.

Наибольшее распространение на производствах и в быту получил серийно изготавливаемый на заводах монтажных организаций дефлектор разработки

Центрального аэрогидродинамического института им. Профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ).

Дефлектор представляет собой цилиндрическую обечайку, укрепленную над вытяжной трубой. С целью облегчения выхода воздуха на конце трубы имеется диффузор. Нижняя конусообразная юбка снижает отрицательное воздействие низовых потоков ветра, что выгодно отличает данное устройство от дефлектора конструкции Вольперта. Для исключения попадания дождя и снега в вытяжную трубу, на дефлекторе устанавливается колпак. Как и конструкция Вольперта, обечайка дефлектора ЦАГИ способствует обтеканию потоков ветра и созданию вокруг себя разряжения, обеспечивающее подсос воздуха из канала.

Звездообразный дефлектор представляет собой вертикальную коробку с боковыми стенками, в горизонтальном сечении образующим звезду, с нечетным числом узких вертикальных щелей.

При любом направлении ветра, в пяти щелях создается разряжение и лишь в 2х – зона повышенного давления. Благодаря такой конструкции звездообразный дефлектор имеет более высокий КПД, по отношению к другим устройствам [6].

При безветрии дефлектор ухудшает естественную тягу в трубе, а при сильном ветре, сквозь его щели в проходной канал могут попадать

Конструкция Н-образного дефлектора зарекомендовала себя в работе на промышленных объектах и мощных котельных.

Дефлектор состоит из поперечного горизонтального патрубка, имеющего по краям еще 2 вертикальных отрезка труб аналогичного диаметра.

Поперечный патрубок закреплен на устье дымохода и имеет с последним сквозное сопряжение.

Поворотная конструкция при любом направлении ветра обеспечивает равномерное течение воздуха непосредственно возле устья или по боковым каналам, что уже создает дополнительную тягу.

Кроме того, отпадает необходимость использования колпаков: устье дымохода перекрыто горизонтальным патрубком, а сквозные боковые трубы не препятствуют прохождению осадков.

Еще одна разновидность дефлекторов — флюгер-дефлекторы. Он представляет собой специальные устройства, у которых корпус вращается одновременно с закрепленными на нем козырьками.

Такие козырьки соединены с подшипниковым узлом. Флюгер, находящийся в верхней части, позволяет всей конструкции всегда располагаться с учетом направления ветра.

Одним из основных достоинств флюгер-дефлекторов – высокая производительность, за счет более полного использования энергии ветра.

Кроме того, их конструкция обеспечивает предотвращение обратной тяги в дымоходе. Также, одним из достоинств дефлекторов флюгерного типа является их декоративное назначение, придающее крыше здания завершающий вид [13].

Дефлектор вентиляционный ротационный используется для вентиляции жилых и офисных помещений, бассейнов, ангаров, загородных домов, отвода газа и паров из шахт многоэтажных домов и обеспечения правильно организованной вентиляции.

Он состоит из монтируемой на трубу насадки и вращающейся турбины.



Данная конструкция дефлектора исключает опрокидывание воздушного потока, эффективно отводит горячий воздух из помещений и подкровельного пространства в жаркое время года, создавая комфортные условия в помещении, препятствуют попаданию в вентиляционный канал атмосферных осадков, птиц и других инородных тел.

Оголовок турбины вращается всегда в одном направлении, независимо от направления и силы ветра, создавая частичный вакуум в канале.

В результате, скорость движения воздуха в канале усиливается, препятствуя образованию обратной тяги.

Недостатком этого устройства является невозможность работы при отсутствии ветра. [10].

Как и для дефлекторов флюгерного типа, наличие вращающихся элементов ротационного дефлектора обуславливает возможность выхода его из строя при обледенении или загрязнении подвижных деталей.

Предлагаемые модели дефлекторов вытяжной вентиляционной трубы относятся к приспособлениям, обеспечивающим побуждение естественной вытяжки загрязненного воздуха за счет ветрового напора, его очистки от пыли и микроорганизмов. Они могут быть использованы на предприятиях АПК, характеризующихся высокой бактериальной обсемененностью и запыленностью воздуха рабочей зоны, например, в животноводстве и птицеводстве [11].

### **Список литературы**

1. Гуляева, Т.И. Охрана труда. Учебное пособие: [текст] /Т.И. Гуляева, Ю.Г. Шестаков, Н.Н. Лысенко, Г.П. Бабкин, А.Я. Дворнова, Т.А. Ожигова, И. Хуснутдинов/ Под редакцией Ю.Г. Шестакова.– Орел.: Изд. Орел ГАУ, 2006 – 293 с.

2. Бирюкова В.В., Родимцев С. А. Анализ конструкций вытяжных вентиляционных дефлекторов и их классификация / журнал агротехника и энергообеспечение.: Издательство Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина (Орел).: Номер: 2 (11) год: 2016, Страницы: 43-52.: ISSN: 2410-5031.: УДК: 697.921.42+697.921.24]-047.44

3.Шведов В.В. Как повысить эффективность естественной вентиляции [Шахматное размещение дефлекторов в железнодорожных вагонах] // Достижения науки и техники АПК, 2000; N 6. - С. 20-23

4.Гусев В. П. Показатели эффективности систем вентиляции // АВОК. – 2003. – № 2., с. 10-20

5. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

6. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.

7. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.

16.Лактионов К.С., Шендакова Т.А., Гаврикова Е.И. Эффективность работы дефлекторов для естественной вентиляции Аграрная наука. 2013. № 2. С. 30-32.

8.Лактионов К.С., Шендакова Т.А., Гаврикова Е.И. Приспособления, повышающие эффективность естественной вентиляции Аграрная наука. 2013.№7. С.30-31

9.Проданова К.А. Родимцев С.А., Шендакова Т.А. Управление безопасностью труда посредством использования мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля В сборнике Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С.32-35

10.Проданова К.А., Шапенкова А.А., Шендакова Т.А. Использование мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля для обеспечения безопасности труда. В сборнике: Физика и современные технологии в АПК Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции. 2017. С. 335-340.

11. Лактионов К.С., Шендакова Т.А., Гаврикова Е.И. Разработка новых дефлекторов и устройства для их испытания. Аграрная наука. 2013.№ 9. С. 23-24.

УДК 628.977.8:631.354.026

Фомин С.Н., магистрант направления «Техносферная безопасность»

Тимохин О.В. кандидат технических наук, доцент

кафедры «Безопасности жизнедеятельности на производстве»

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет

имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия

Undergraduate Fomin S.N., direction "Technosphere safety"

Timokhin, O. V. candidate of technical Sciences, Associate Professor

"Department of Safety production"

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education

«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin»,

Orel, Russia

*ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ  
ОПЕРАТОРА, САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ ОСВЕЩЕННОСТИ  
РАБОЧЕГО МЕСТА. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
УСЛОВИЙ ТРУДА*

*ESTIMATION OF PARAMETERS OF ILLUMINANCE AT THE WORKING  
PLACE OF THE OPERATOR, SANITARY REQUIREMENTS AND NORMS OF IL-  
LUMINATION OF THE WORKPLACE. THE THEORETICAL BASIS FOR THE IM-  
PROVEMENT OF WORKING CONDITIONS*

Аннотация: Для нормальной жизнедеятельности человека крайне важны солнечные лучи, свет, освещение. Основные количественные и качественные характеристики освещенности могут быть обеспечены правильной эксплуатацией безопасных и соответствующих своему назначению источников света и освещения, а также государственный надзор и контроль за выполнением гигиенических регламентов и норм освещенности.

Abstract: For normal human activities are extremely important solar Lu-Chi, light, lighting. The main quantitative and qualitative characteristics of illumination can be ensured by proper operation of safe and appropriate to its purpose light sources and lighting, as well as state supervision and control over the implementation of hygienic regulations and norms of illumination.

Ключевые слова: освещенность, рабочее место, человек, сноповая молотилка, светильник.

Keywords: illumination, working place, people, snopove grind, lamp.

Природа зрительной системы организма человека во многом определяет, по сути, эффективность восприятия окружающей, в том числе производственной, среды, а эффективная деятельность зрительного анализатора, органа зрения в целом определяется понятием зрительной работоспособности, которая должна рассматриваться в зависимости от факторов, оказывающих на нее наибольшее влияние. Термин "зрительная работоспособность" используется на практике для оценки способности человека заметить, опознать и обработать деталь, находящуюся в поле зрения, основываясь на скорости, точности и качестве восприятия. Зрительная работоспособность также зависит от характеристик выполняемого задания и способности восприятия, на которую влияют условия освещения, его качественные и количественные характеристики.

Для каждого рода занятий с точки зрения и гигиенического обеспечения зрительных работ, и эффективного использования энергетических ресурсов должен быть индивидуальный, регулируемый по основным параметрам источник света и освещения.

Качество света определяется мощностью источника света, спектром излучения, его соответствию условиям выполняемой работы, отдыха и т.д.

Световая среда на рабочем месте формируется естественным и искусственным освещением. При этом естественное освещение играет огромную роль в формировании световой среды, благоприятной для организма человека.

Естественный световой климат оказывает широкое общебиологическое воздействие на человека, занятого в производстве.

При исследовании методик оценки освещенности изучен комплекс нормативно-технической документации и действующих инструкций и рекомендаций [12].

Методика определения параметров освещенности при использовании сноповой молотилки (ориентировочный метод в соответствии с МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98 Оценка освещения рабочих мест).

Измерения должны проводиться:

- в помещениях, где установлено испытываемое оборудование, при условии естественного освещения и совмещенного освещения в разное время суток;
- на открытых площадках в условиях естественного освещения в разное время суток.

Порядок проведения оценки условий освещения на рабочем месте оператора сноповой молотилки состоит из следующих этапов:

- подготовка исходных данных для проведения измерений параметров освещения на рабочем месте;
- измерение параметров освещения;
- оформление протокола измерений;
- анализ причин несоответствия условий освещения рабочего места требованиям нормативных документов и разработка мероприятий по приведению освещения в соответствие с требованиями нормативной документации.

Для измерения освещенности следует использовать люксометры с измерительными преобразователями излучения, имеющими спектральную погрешность не более 10 % (люксометры LX 1010B, UT382), определяемую как интегральное отклонение относительной кривой спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от кривой относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения. Контрольные точки для измерения минимальной освещенности от рабочего освещения размещают в центре помещения, под светильниками, между светильниками и их рядами, у стен на расстоянии 0,15-0,25, но не менее 1 м, где – расстояние между рядами светильников. При измерении минимальной освещенности помещений в местах производства работ вне зданий контрольные точки размещают на рабочих местах, по пути движения работающих. На освещаемой площади, ограниченной опорами, контрольные точки выбирают в

центрах между опорами. Число контрольных точек на освещаемом участке или по периметру освещаемой территории должно быть не менее 5. При определении коэффициента естественной освещенности проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений и наружной освещенности на горизонтальной площадке [12].

Для расчета местного освещения следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники местного освещения следует располагать так, чтобы их светящие элементы не попадали прямо в поле зрения работников как данного, так и других рабочих мест.

Производственное освещение должно обеспечивать достаточную освещенность рабочих мест, обладать высоким качеством - равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, отсутствие слепящих бликов и резких теней.

Если в коротком промежутке времени в поле зрения оказываются поверхности с резко отличающимся уровнем освещенности, то в этот период снижается чувствительность зрительного анализатора, он быстро утомляется, нарушается координация и точность движений, повышается утомляемость, снижается трудоспособность, возрастает опасность производственного травматизма. Для предотвращения этих неприятных и опасных последствий существует важное гигиеническое требование: на расстоянии полуметра освещенность должна составлять не менее 50% освещенности в центре рабочего места, а на расстоянии 5 метров от него - не менее 30%. При этом общая освещенность рабочего помещения не должна быть меньше 25-35% от освещенности в его центре [6].

Нормируется также перепад освещенности при переходе из одного помещения в другое - соотношение уровней освещенности не должно быть большим или меньшим, чем 1:3.

Как в производственных, так и в бытовых условиях помимо освещенности и равномерности, важное значение принадлежит и такому показателю, как яркость поверхности. Она измеряется в канделах и зависит от уровня освещенности и отражающей способности освещаемой поверхности, рассматриваемой

человеком. В зависимости от условий зрительной работы, оптимальной считается яркость в пределах от 50 до 1000 кандел. При яркости более 5000 возникает зрительный дискомфорт, яркость более 30000 вызывает ослепление, а более 150000 кандел - болевой эффект [7].

Простейший метод ориентировочной гигиенической оценки достаточности природного освещения помещений - определение светового коэффициента. Он представляет собой соотношение площади застекленной поверхности окон к площади пола помещения.

Гигиенические нормативы светового коэффициента таковы: для жилых помещений - не менее 1:8, в учебных комнатах и лабораториях - 1:5. Но уровень освещенности в отдельных точках помещения зависит не только от светового коэффициента, но и от конфигурации этого помещения.

Световой коэффициент может быть высоким и отвечающим нормативному требованию, а фактическая освещенность удаленного от светопроема места будет плохой. Это, прежде всего, может быть связано с неудачной конфигурацией помещения, когда противоположная светопроему стена сильно удалена от окна. Существует показатель, нормирующий эту величину, называемый коэффициентом углубления - соотношение расстояния от плоскости окна до противоположной стены к расстоянию от верхнего края окна к полу. По гигиеническим требованиям этот показатель не должен быть больше двух.

Кроме того, фактическую освещенность, даже при "хорошем" световом коэффициенте, может существенно снизить наличие вне и внутри помещения затеняющих объектов. Важным показателем освещенности является коэффициент естественной освещенности, но для его определения уже необходим специальный прибор - люксметр. С помощью этого прибора можно определить и сопоставить фактическую освещенность снаружи и внутри помещения, узнав, какую долю составляет внутреннее освещение от наружного.

Таблица с указанием оптимального количества люкс для объектов всех типов. Расчет показателей осуществляется на основании характеристики зрительной работы (табл. 1; диагр.1) [5].

Таблица 1. Таблица с указанием оптимального количества люкс для объектов всех типов

Разряд зрительной работы	Характеристика зрительной работы	Освещенность (комбинированная система), Люкс	Освещенность (общая система), Люкс
I	Наивысшей точности	5000-1500	1250-400
II	Очень высокой точности	4000-1000	750-300
III	Высокой точности	2000-400	500-200
IV	Средней точности	750-400	300-200
V	Малой точности	400	300-200
VI	Грубая	-	200
VII	Наблюдение за ходом производственного процесса	-	200-20



Рисунок 1. Оптимальное количество люкс для объектов всех типов



Для условий трудовой деятельности различают три основных вида освещения: естественное (только за счет солнечного света, инсоляции), искусственное (используются только искусственные источники света и освещения) и совмещенное (иногда называют смешанным), когда недостаточное естественное освещение дополняется искусственным светом.

Высокая зрительная работоспособность и производительность труда тесно связаны между собой рациональным производственным освещением. И основные требования к освещению на рабочем месте вне зависимости от источника света должны быть следующими:

- достаточность освещения, что должно обеспечить комфортные условия для общей работоспособности и оптимальные уровни яркости для работы зрительного анализатора;

- обеспечение безопасного выполнения работы;

- равномерность освещения во времени и пространстве, чтобы предметы и объекты, имеющие разную отражательную способность и значительную яркость, воспринимались органом зрения в полном объеме [12].

Зрительная работоспособность характеризует количественную оценку способности человека заметить, опознать и выполнить работу, находящуюся в поле зрения, с учетом скорости, точности и качества восприятия. Работоспособность зрительного анализатора зависит от характеристик задания (размер, форма, положение, цвет, коэффициенты отражения деталей и фона) и способности восприятия, на которую влияют условия освещения, а также от таких параметров, как прямая или отраженная блескость, неравномерность освещенности и др. [8].

Следствием работы в плохих условиях освещения (недостаточные уровни, различные отвлекающие внимание помехи и т.п.), а также в результате утомления из-за прилагаемых усилий для опознания недостаточно четких или сомнительных объектов, сигналов может быть зрительная усталость, снижение работоспособности органа зрения [12].

Выполнение зрительной работы, особенно длительной и напряженной, при недостаточных количественных и качественных характеристиках и параметров освещенности может вести к развитию ряда нарушений и заболеваний органа зрения. Наиболее часто отмечаются такие нарушения и дефекты зрения, как близорукость и дальнозоркость. В ряде случаев раннее развитие заболеваний глазного анализатора иногда рассматривают как производственно обусловленную или профессиональную патологию. При нарушении функционирования зрительной системы организма происходят изменения адаптации (процесс приспособления глаза к яркости, цвету или конечное состояние этого процесса), аккомодации (процесс фокусировки глаза, обеспечивающий максимальную остроту зрения при изменении расстояния до объекта различения) [7].

В этой связи актуальна разработка и внедрение мер по оптимизации количественных и качественных характеристик освещения рабочего места оператора сноповой молотилки на основе современных методов контроля, измерений и оценки источников света и параметров освещенности, установленных соответствующими нормативно-методическими документами.

Таким образом, для улучшения условий труда и повышения безопасности на рабочем месте оператора сноповой селекционной молотилки предлагается разработка технических и организационных мероприятий. К основным организационным мероприятиям будет относиться соблюдение норм и правил охраны труда при работе с описанной установкой и обязательное проведение инструктажей [16].

### **Список литературы**

1. Буренко Л. А., Лялякин В. П., Фурман И. В., Грачев Н. Н. О мерах по снижению травматизма и профессиональных заболеваний в АПК. "Безопасность и охрана труда" №1 2013
2. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы»
3. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

4. Кулакова Е.В. Роль преподавателя в подготовке квалифицированных специалистов / В сборнике: Охрана труда 2014. Современные тенденции и перспективы развития. Сборник материалов Всероссийской заочной научно -практической конференции, 2014. - С. 178-181.
5. Родимцев С.А. Учебное пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" профиль "Безопасность технологических процессов и производств" / С.А. Родимцев, Е.В. Кулакова, Е.В. Яковлева, И.В. Алибекова. - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – 62 с.
6. Фролов А.С. Исследование эффективности различных методов контроля обучения по охране труда //В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 579-586.
- 7 Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 213-216.
8. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.
9. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.
10. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.
11. Ярунина Ю.Г. Основные проблемы управления охраной труда на предприятиях и пути их решения//Сетевой научный журнал Орел ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 115-118.
12. Проданова К.А. Родимцев С.А., Шендакова Т.А. Управление безопасностью труда посредством использования мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля В сборнике Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С.32-35
13. Проданова К.А., Шапенкова А.А., Шендакова Т.А. Использование мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля для обеспечения безопасности труда. В

сборнике: Физика и современные технологии в АПК Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции. 2017. С. 335-340.

14. Родимцев С.А., Патрин Е.И. Определение шумовых характеристик колосовой молотилки // Сборник трудов Орел ГАУ, 2014, 254с.

15. Родимцев С.А., Ефимцев А.В. Анализ условий и безопасности труда операторов молотильных устройств в процессе производства новых сортов сельскохозяйственных культур// Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых 25-26 мая 2017 года, г. Курск, Юго-Западный государственный университет, 49 с

УДК 631.158:35.088.2

Ярунина Ю.Г. – Орловский ГАУ, г. Орёл, студентка 3-го курса,  
[Yulya.yarunina.2017@mail.ru](mailto:Yulya.yarunina.2017@mail.ru)

Яковлева Е.В.– Орловский ГАУ, г. Орёл, к.с.х.н, доцент, заведующая кафедрой, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

Yarunina Yu.G. – the Oryol GAU, Oryol, the student of the 3rd course  
Yakovlev E. V. - state agrarian University, Orel, PhD, associate Professor,  
head of Department, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

## *УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА* *WORKING CONDITIONS OF WORKERS OF AGRICULTURE*

Аннотация: В статье показаны условия труда работников сельского хозяйства при выполнении различных технологических операций. Дан анализ вредных факторов, воздействующих на работника.

Ключевые слова: условия труда, вредные факторы, гигиеническая оценка, профессиональный риск.

Abstract: the article shows the working conditions of agricultural workers in the performance of various technological operations. The analysis of harmful factors affecting the employee is given.

Key words: working conditions, harmful factors, hygienic assessment, professional risk.

При гигиенической оценке условий труда работников сельского хозяйства установлено, что температура воздуха в кабинах может превышать оптимальные уровни. Из-за высоких температур работы часто проводятся с открытыми окнами, что увеличивает запыленность воздуха в рабочей зоне тракториста. Почвенная пыль в зависимости от вида почвы содержит от 8% (серые лесные и каштановые почвы) до 60% и более (песчаные и супесчаные почвы) свободной двуокиси кремния. Шум на рабочем месте механизатора зависит от характера полевых работ, влажности и плотности почвы. Наибольшие уровни отмечаются при пахоте, меньшие — при транспортных работах, посадке картофеля, косьбе. Длительное воздействие на механизаторов комплекса неблагоприятных факторов может приводить к развитию профессиональных заболеваний. Наиболее часто у них возникают люмбаго, пояснично-крестцовый радикулит, неврит слухового нерва (с нарушением слуха легкой, реже средней степени), вибрационная болезнь, хронический (пылевой) бронхит. Ведущими формами заболеваний с временной утратой трудоспособности у механизаторов сельского хозяйства являются респираторные заболевания, травмы, болезни периферической нервной системы.

Условия труда сельских работников даже в течение одной смены могут резко изменяться из-за выпадения осадков, изменения температуры, действия ветра. Механизаторам часто приходится перемещать тракторные агрегаты и самоходные машины на большие расстояния по бездорожью, резко пересеченной местности. Все это при несоблюдении правил охраны труда способствует возникновению травматизма и профессиональных заболеваний.

Большинство с/х работ проводится на открытом воздухе, где работающие подвергаются атмосферным воздействиям в виде ветра, осадков (дождя и снега), высокой и низкой температуры. При некоторых технологических процессах на производстве возникают различные вредности для организма человека. К ним относятся, например, запыленность воздуха на рабочем месте производственной пылью, вредными газами; недостаточность, неравномерность или из-

быток освещения; производственный шум, вибрация, низкая или высокая температура и повышенная влажность или скорость движения воздуха.

Скорость движения воздуха в кабине машины должна соответствовать санитарным нормам. Если она меньше, возникает духота, работник быстрее утомляется, снижается производительность труда. Движение воздуха с повышенной скоростью, особенно при пониженной температуре и повышенной влажности, создает сквозняки, которые ведут к возникновению простудных заболеваний. Экспериментально было установлено, что, комбайнер или тракторист при скорости движения воздуха в кабине до 0,6-0,9 м/с легко переносят температуру воздуха +25°C.

Эффективное средство защиты от больших концентраций пыли – хорошая герметизация кабины. Однако без вентиляции и кондиционирования воздуха при такой герметизации температура воздуха в кабине повышается, что вынуждает механизатора открывать в машине окна и дверцы во время работы. Хорошо, если агрегат движется против ветра или под углом к его направлению. Но часто приходится работать и в безветренную погоду. В этом случае лучше всего использовать индивидуальные средства защиты – респираторы и очки.

Загазованность в кабине трактора, может послужить причиной отравления или другого заболевания. Основной вредный и опасный для здоровья механизатора газ, с которым возможен его контакт - окись углерода (СО). Повышенная загазованность окисью углерода наблюдается в кабинах тракторов при работе на малых оборотах, особенно на стоянках. Чем хуже отрегулирована система питания двигателя, тем больше вредных веществ содержат отработанные газы.

Каждый день механизатор имеет дело с нефтепродуктами – дизельным топливом, бензином, смазочными маслами, которые могут попасть в кровь даже через неповрежденную кожу, что в той или иной степени вредно для организма.

Большое влияние на состояние механизатора оказывает положение рук на руле. Близкое нахождение к рулевой колонке приводит к утомлению мышц рук

и спины, ухудшению обзорности, к лишним маневрам. Если спинка сиденья слишком удалена от рулевого колеса, основная нагрузка ложится на более слабые мышцы предплечий и кистей рук. Высоту сиденья и расстояние его от края до педалей управления нужно подбирать так, чтобы при посадке центр тяжести приходился на сиденье, плечи были плотно прижаты к спинке, а ноги и руки слегка согнуты.

В системе технического обслуживания сельскохозяйственной техники все большее значение приобретает диагностирование тракторов и комбайнов. Оно необходимо для получения информации о фактическом техническом состоянии машин, чтобы принять решение об объеме регулировочных и ремонтных операций. Диагностированию подвергают все составные части тракторов и комбайнов: двигатель, трансмиссия, гидропривод, ходовая часть и др. Следует опасаться в основном микротравм. Однако при нарушении технологической последовательности, потере внимания, неосторожности мастера наладчика, слесари, механизаторы могут быть травмированы частями и механизмами обслуживаемой машины, рабочими жидкостями, диагностическими приборами и оборудованием в процессе разборочно-сборочных операций при снятии (постановке) деталей с машины и непосредственно в процессе диагностирования. Это прежде всего относится к операциям диагностирования, которые выполняют при работающем дизеле или прокручивании его пусковым двигателем, что требует от исполнителей повышенного внимания. При диагностировании форсунок дизелей можно получить травму во время снятия и постановки форсунок на дизель, а при проверке – от попадания топлива на лицо и части тела. Во время этой операции нельзя пользоваться открытым огнем, курить. При проверке степени загрязненности фильтрующих элементов тонкой очистки топлива, состояния топливopодкачивающего насоса и перепускного клапана нужно иметь дополнительную емкость (ведро, банку и т.п.), куда можно сливать топливо.

Таким образом, профессиональный риск здоровью механизаторов связан с влиянием комплекса вредных факторов в течение всего годового цикла работ, формирующих вредные условия труда 2–4 степеней (классы 3.2–3.4), что со-

гласно руководству Р 2.2.1766-03 “Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки” соответствует категориям профессионального риска от среднего до очень высокого. Воздействие вредных факторов приводит к развитию у механизаторов профессиональных заболеваний.

Изучение условий труда и состояния здоровья механизаторов различных отраслей сельскохозяйственного производства, независимо от масштабов и форм собственности является актуальным и требует решения на государственном уровне.

### Список литературы

1. Володин Н.А. Основные направления по разработке и реализации мероприятий по охране труда в системе АПК / Володин Н.А., Анисимов В.М. - Социальные приоритеты региона М.: ЗАО «изд-во «Экономика»»2014, 350с
2. Новикова Т.А., Условия труда как факторы профессионального риска здоровью механизаторов сельского хозяйства/ Новикова Т.А., Безрукова Г.А., Райкин С.С. конференция ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора, 2014г
3. Яковлева Е.В. Проблемы безопасности труда в сельском хозяйстве / Яковлева Е.В., Полехина Е.В. Вестник ОрелГАУ. 2011 - №2 с.132-134
4. Яковлева Е.В. Состояние безопасности и производственного травматизма в АПК на примере Орловской области/Яковлева Е.В., Кулакова Е.В., Тимохин О.В.- Вестник ОрелГАУ. 2015 - №1 с.18-25
5. Четукова Д.Х., Влияние вибрационной болезни на качество жизни работников, занятых в промышленности и сельском хозяйстве//\_ Савин А.А. «Казанский медицинский журнал» 2013. Том 94, Выпуск 4
6. Кулакова Е.В. Организация и управление охраной труда на производстве / Е.В. Кулакова // Журнал «Агротехника и энергообеспечение». - Орел: изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2015. - №3(7). – С.152-156.
7. Кулакова Е.В. Современные требования к преподавателю по безопасности жизнедеятельности / Е.В. Кулакова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – Орел: изд-во Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2016. - Т. 2. № 2. – С. 208-212.



8. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

УДК 331.458:620.178.162

Кузнецов И.С. к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина», e-mail: Ivan-654@yandex.ru  
Kuznetsov I.S., candidate of technical sciences, associate professor.  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Orel  
State Agrarian University named after N.V. Parakhin”,  
e-mail: Ivan-654@yandex.ru

*МЕРЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПАЛЬЦЕВ ЖАТОК  
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ  
MEASURES OF LABOR PROTECTION WHEN RESTORING FINGERS OF  
GRAINS OF GRAIN COLLECTION COMBINES BY ELECTROSPARK  
DEPOSITION*

Аннотация: В статье рассмотрена технология восстановления пальцев жаток зерноуборочных комбайнов с упрочнением электроискровой обработкой режущих поверхностей. Выявлены вредные и опасные факторы, имеющие место при упрочнении пальца жатки комбайна электроискровой обработкой. Предложены меры охраны труда, обязательные к исполнению.

Ключевые слова: опасный фактор, вредный фактор, охрана труда, палец жатки, электроискровая обработка

Abstract: In the article the technology of restoration of fingers of harvesters of combine harvesters with hardening by electrospark deposition of cutting surfaces is considered. The harmful and dangerous factors that occur during the hardening of the combine harvester pinch by electrospark deposition are revealed. Measures of labor protection obligatory for execution are offered.

Key words: dangerous factor, harmful factor, labor protection, header pin, electrospark deposition

Существующие способы восстановления и упрочнения [1-3], как на стадии изготовления, так и при ремонте, не лишены недостатков, которые ограничивают область применения той или иной технологии. Одним из перспективных методов создания восстанавливающих и упрочняющих покрытий на рабочих поверхностях деталей машин является электроискровая обработка (ЭИО) [4-10]. Он основан на явлении электрической эрозии и переноса материала анода (электрода) на катод (деталь) при прохождении электрических разрядов в газовой среде. В результате чего на металлической поверхности формируется электроискровое покрытие (ЭИП) [4].

Экспериментальные исследования, проведенные в работах [11–17], позволили разработать и предложить ремонтному производству технологию упрочнения ЭИО пальцев режущего аппарата жаток зерноуборочных комбайнов. Суть предлагаемой технологии заключается в следующем. Пальцы поступают в ремонт в сборе с противорежущей пластиной. После очистки их подвергают дефектации. Пальцы, у которых износ составляет 1 мм и более, подвергаются разборке, замене противорежущих пластин на новые, сборке, последующей заточке и упрочнению ЭИО. В случае, если у пальцев износ противорежущих пластин имеет значение менее 1 мм, то в технологическом процессе предусматривается только проведение операций заточки и упрочнения ЭИО.

Разборка сборочной единицы проводится путем высверливания заклепок соединяющих палец с противорежущей пластиной. После разборки палец правят ручным прессом, специальной клиновой раскаткой. Сборка осуществляется при помощи прессы путем расклепывания заклепок. После сборки деталь зажимается в специальных поворотных тисках и обрабатывается на заточном станке. Далее проводится упрочнение ЭИО. На режущую поверхность, обращенную к сегменту ножа, наносится износостойкое ЭИП.

Изучив технологический процесс нанесения покрытий ЭИО, можно утверждать, что он сопровождается вредными и опасными факторами, оказывающими негативное воздействие на оператора [18, 19]. Выявленные вредные и

опасные факторы процесса ЭИО представлены в таблице 1. Здесь же предложены меры охраны труда, позволяющие повысить безопасность при выполнении рассматриваемого технологического процесса.

Проанализировав выявленные опасные и вредные факторы возникающих при ЭИО можно предложить следующие меры охраны труда:

- рабочее место должно заземлено;
- не допускается наличие взрывоопасных или горючих веществ в рабочей зоне;
- не допускается работать или находиться рядом с работающей установкой в промасленной одежде;
- обязательное использование средств индивидуальной защиты (защитные очки, светофильтры, перчатки, средства защиты от шума);
- использовать местные вентиляционный отсос.

Таблица 1. Опасные и вредные производственные факторы и меры охраны труда при выполнении технологического процесса ЭИО

Наименование операции	Производственные факторы		Меры безопасности
	опасные	вредные	
Очистная	Высокая температура, трубопроводы высокого давления, скользкий пол.	Физические нагрузки, моющие средства, бывшие в употреблении моющие средства, пары моющих средств	Клещи захватные, спецодежда, спецобувь, рукавицы, инструктаж по ОТ
Разборочная слесарная	Подвижные элементы оборудования, вращающийся инструмент, имеющий режущие кромки.	Шум, физические нагрузки при установке и закреплении детали.	Экранирование, защитные очки, инструктаж по ОТ.
Заточная	Подвижные элементы оборудования, вращающиеся детали	Шум, физические нагрузки при установке и закреплении детали,	Защитная маска от пыли, экранирование, защитные очки, проверка оборудования, инструктаж по ОТ.

ЭИО	Оборудование, работающее под высоким напряжением, высокие температуры (нагрев детали и электрода)	Шум, пары тяжелых металлов и защитные среды, световая нагрузка на глаза.	Защитное заземление, вентиляция, защитные очки со светофильтрами, защитные перчатки, средства защиты от шума.
-----	---	--	---

### **Выводы:**

- процесс ЭИО сопровождается воздействием следующих вредных и опасных факторов: оборудование, работающее под высоким напряжением, высокие температуры (нагрев обрабатываемой детали и электрода), шум, пары тяжелых металлов и защитных сред, световая нагрузка на глаза;

- предложены обязательные к исполнению меры охраны труда: защитное заземление, вентиляция, защитные очки со светофильтрами, защитные перчатки, средства защиты от шума.

### **Список литературы**

1. Жосан А.А., Головин С.И., Михайлов М.Р. Анализ эксплуатации зарубежной техники в России // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2009. №4. С. 52–53.
2. Крупин А.Е., Колпаков А.В. Продление ресурса режущих аппаратов уборочных машин // Сельский механизатор. 2013. №4. С. 36–38.
3. Крупин А.Е., Лисунов Е.А., Калашов А.А. Расчет показателей надежности зерноуборочного комбайна ДОН-1500 Б // Вестник НГИЭИ. 2018. №2 (81). С. 42–53.
4. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С., Кравченко И.Н. Исследования толщины и микротвердости электроискровых покрытий из аморфных и нанокристаллических сплавов // Сварочное производство. 2014. № 10. С. 36–39.
5. Кузнецов И.С. Расчетная оценка сопротивления искрового канала при электроискровой обработке // Упрочняющие технологии и покрытия. 2016. № 8 (140). С. 26–29.
6. Кузнецов И.С. Электроискровые покрытия из аморфного и нанокристаллического сплавов на основе железа // Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. 2016. № 2. С. 63–70.
7. Кузнецов И.С. Расчетная оценка сопротивления искрового канала при электроискровой обработке // Упрочняющие технологии и покрытия. 2016. № 8 (140). С. 26–29.

8. Кузнецов И.С., Прокошина Т.С. Восстановление тарелки гидромотора электроискровой обработкой // *Агротехника и энергообеспечение*. 2018. № 1 (18). С. 70–76.
9. Хромов В.Н., Кузнецов И.С., Петрашов А.С. Электроискровая обработка поверхностей деталей как способ получения износостойких покрытий из объёмных наноструктурированных частиц // *Упрочняющие технологии и покрытия*. 2009. № 4. С. 23–26.
10. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С. Определение рационального времени электроискровой обработки пальцев жаток зерноуборочных комбайнов электродом из аморфного сплава марки 84КХСР // *Труды ГОСНИТИ*. 2016. Т. 124. № 3. С. 35–39.
12. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С. Результаты эксплуатационных испытаний деталей режущего аппарата зерноуборочных машин, упрочненных электроискровой обработкой электродом из аморфного сплава 84КХСР // *Труды ГОСНИТИ*. 2013. Т. 111. № 1. С. 91–95.
13. Хромов В.Н., Кузнецов И.С., Петрашов А.С. Электроискровая обработка поверхностей деталей для создания износостойких объёмных наноструктурированных покрытий на режущих деталях сельхозтехники // *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. 2009. Т. 16. № 1. С. 6–8.
14. Кузнецов И.С. Электроискровая обработка электродами из аморфных и нанокристаллических сплавов режущих деталей // *Труды ГОСНИТИ*. 2011. Т. 108. С. 230–233.
15. Кузнецов И.С., Прокошина Т.С. Повышение износостойкости пальцев жаток зерноуборочных машин // В сборнике: *Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции*. 2011. С. 192–196.
16. Кузнецов И.С. Электроискровая технология упрочнения деталей режущего аппарата жаток электродами из аморфных и нанокристаллических сплавов: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.03 / Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Саранск, 2013.
17. Кузнецов И.С., Прокошина Т.С. Анализ состояния изношенных пальцев жаток современных зерноуборочных комбайнов // *Агротехника и энергообеспечение*. 2017. Т. 2. № 14 (1). С. 5–11.
18. Гальянов И.В., Прокошина Т.С. Условия труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // *Труды ГОСНИТИ*. 2011. Т. 108. С. 138–139.
19. Прокошина Т.С. Оценка условий труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // В сборнике: *Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции*. 2011. С. 115–117.

Кулакова Е.В.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
аграрный университет имени Н.В. Парахина» г. Орел.

Kulakova E.V.

FSBEE HE «Orel state agrarian University named  
after N. V. Parahina", Orel

E-mail: [EVla07@yandex.ru](mailto:EVla07@yandex.ru)

*ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТРУДА В АПК*

*FORMATION OF EFFECTIVE LABOR SYSTEM IN THE AIC*

Аннотация: В статье рассмотрено влияние различных условий труда на состояние работника и его работоспособность. Предложена система труда с центральным звеном – работником в совокупности с коллективом, производством, условиями труда и окружающей средой. Описаны состояния элементов системы труда, которые приводят как к эффективной работе всей системы в целом, так и ее негативным проявлениям.

Ключевые слова: неблагоприятные условия труда, охрана труда, эффективная система труда, системообразующий фактор.

Abstract: In the article examines the impact of various working conditions on the employee's condition and performance. A system of labor with a central link - an employee in conjunction with the collective, production, working conditions and the environment is proposed. The states of the elements of the labor system leading both to the effective operation of the entire system as a whole and to its negative manifestations are described.

Key words: adverse working conditions, labor protection, an effective labor system, a system-forming factor.

Высшей социальной ценностью является человеческая жизнь. Все другие ценности создаются, сохраняются и развиваются людьми. Несчастные случаи представляют собой большую угрозу для здоровья и жизни человека, они могут возникнуть при выполнении трудовых обязанностей, на улицах города и проселочных дорогах, в помещениях во время работы, во время отдыха.

Среди отраслей АПК, сельское хозяйство на протяжении последних лет входит в четверку наиболее травмоопасных отраслей России, здесь число погибших ежегодно составляет несколько сотен человек. Многие несчастные случаи на производстве связаны не столько с воздействием на человека элементов машин и оборудования, сколько с условиями труда и состоянием конкретного работника. Человек обладает самой высокой приспособляемостью к разнообразным условиям деятельности. При длительной работе в неблагоприятных условиях труда, наблюдается снижение работоспособности и резкое падение приспособляемости. Длительная работа при вредных условиях труда может привести к профессиональным заболеваниям, инвалидности работников, нарушению репродуктивной функции человека.

Опасные и вредные условия труда приводят к чрезмерным физическим и нервно–психическим напряжениям в организме работника. Энергетический расход на самосохранение организма увеличивается в 2–3 раза, к концу рабочего дня в 49...62 случаях из 100 снижается мышечная работоспособность и выносливость, растет утомление. Утомление быстро нарастает, так как работник не успевает отдохнуть за предоставляемое ему время межсменного перерыва, что приводит к негативным проявлениям.

В соответствии с Трудовым кодексом РФ, нормальная продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю [1]. Исследования показывают, что у работников, работающих по удлинённому рабочему дню (более 8 часов) производственный травматизм выше, чем у работников с нормальной продолжительностью рабочего дня, кроме того, заболеваемость встречается чаще. Удлинение рабочего дня не приводит к желаемому увеличению объёма и качества работ, так как операторы для восстановления своей работоспособности делают дополнительные нерегламентированные перерывы, продолжительность которых составляет 40...45% от оперативного времени. При этом также простаивает техника, нарушаются технологии. Технические возможности машин ограничиваются работоспособностью оператора, так как

последний для сохранения работоспособности занижает скоростные режимы машины и переходит на энергозатратные знакомые технологии [2,3].

Охрана труда, как система обеспечения жизни, здоровья и работоспособности работников в процессе трудовой деятельности не может рассматриваться изолированно от состояния экономики и основных фондов, производственной и окружающей среды, технического уровня производства, лечебно-профилактического обслуживания и обеспечения коллективной и индивидуальной защиты работников, уровня образования, квалификации и информационного обеспечения, т. е. системы труда в целом.

Для формирования высокоэффективной системы труда следует выделить центральное звено, определить системообразующий фактор, опорные положения, принципы успешного функционирования, возможные негативные проявления.

В качестве центрального звена системы труда выбирается работник – элемент системы, обладающий самой высокой приспособленностью к разнообразным условиям деятельности.

Достаточно сказать, что профессионально пригодный, здоровый, обученный и адаптированный работник на 10000 движений делает одну ошибку, а уставший на 100 движений - соотношение ошибок составляет 100:1. Ошибочные движения формируют действия, приемы, которые могут становиться несвоевременными, неэффективными, опасными.

При снижении работоспособности организма, приспособляемость резко падает.

Различают три стадии приспособляемости:

1. Мобилизация защитных сил организма.
2. Временное приспособление организма к трудной ситуации.
3. Истощение организма при сильном и длительном стрессе.

Стресс – состояние напряжения, возникающие у работника в неблагоприятных производственных условиях, неудовлетворенности результатами дея-



тельности. Длительное, или постоянное стрессовое состояние может вводить человека в протрацию.

Протрация – угнетенное состояние, сопровождающееся полным упадком сил и безразличным отношением к окружающему.

Протрация сопровождается значительным, а иногда и полным расходом энергии человека – на собственное самосохранение. У работника при обычном для благоприятных условий труда рационе питания, не хватает энергии не только на работу и полноценный отдых, но даже на самосохранение. Процессы истощения и восстановления в организме выходят из равновесия. Такое состояние может закончиться преждевременной смертью [4,6].

Система труда рассматривается в новой постановке с центральным звеном – работником в совокупности с коллективом, производством, условиями труда и окружающей средой (рисунок 1), в отличие от эргономики и инженерной психологии, где работник рассматривается как черный ящик, в системе человек-машина-среда или человек машина. В последнем случае содержатся противоречивые выводы, которые не подлежат усреднению. Приспособляемость работника несоизмерима с возможностями техники и технологии.

Для системы труда в целом в качестве системообразующего фактора принимается – условия для развития, жизни, труда и отдыха работника (бригады, коллектива) с учетом его индивидуальных (коллективных) возможностей и потребностей, потребностей и возможностей окружающих индивидуумов, сообществ и систем. В указанной зависимости нельзя изменять и переставлять составляющие элементы, так как это может привести к формированию конфликтующей саморазрушающейся системы [5].



Рисунок 1 – Система труда

Таким образом, система труда это совокупность взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимозависимых элементов – работника, коллектива производства, условий труда и окружающей среды. Все элементы системы труда имеют прямые и обратные связи друг с другом.

В зависимости от состояния элементов системы труда, определяют, в конечном итоге, эффективность системы в целом и ее негативные проявления (таблица 1).

Таблица 1. Влияние факторов состояния элементов системы труда на охрану труда

№ п/п	Элемент системы	Способствуют в охране труда	
		успеху	негативным проявлениям
1	Работник	высокая квалификация, адаптированность, здоровье	стадии прострации
2	Коллектив	информированность, сотрудничество, организованность	замкнутость, структурная организация
3	Производство	развитость, организация, платежеспособный спрос	слабое развитие, структурная организация, потребительский спрос

4	Условия труда	Комфортные, допустимые	Вредные и экстремальные
5	Окружающая среда	Соответствующая системе	Несоответствующая системе

Негативные проявления элементов системы труда носят нарастающий характер по последствиям (таблица 2).

Таблица 2. Негативные проявления элементов системы труда

№ п/п	Элементы системы	Негативные проявления
1	Работник	Снижение работоспособности Профессиональные заболевания Несчастные случаи Смерть
2	Коллектив	Ослабление Разложение Уничтожение
3	Производство	Разрушение производственной базы Снижение объема и качества продукции Банкротство
4	Условия труда	Ухудшенные Вредные Экстремальные
5	Окружающая среда	Загрязнение Ухудшение Уничтожение

Негативные проявления элементов являются индикаторами состояния всей системы труда. Чем ниже поток их проявления, тем выше организация и эффективность системы труда.

Подводя итог, отметим следующее.

Необходимо направить работу на формирование условий труда, а не их улучшение, это позволит активизировать профессиональный потенциал работ-

ников и увеличить продолжительность оперативного времени за счет прекращения нерегламентированных перерывов в работе, которые иногда достигают до 40 % от оперативного времени.

Охрана труда должна стать целью организации производства, обеспечивающая резкий рост производительности труда, а не являться ее составной частью. Должное внимание охране труда позволит обеспечить снижение затрат на самосохранение и старение организма работника, повышение работоспособности каждого человека и сокращения простоев исправного оборудования, снижение травматизма, заболеваемости и текучести кадров.

### **Список литературы:**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 года №197-ФЗ Принят Государственной думой 21 декабря 2001 года.
2. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда для работников АПК. / Журнал «Вестник Орел ГАУ» №1(40), 2013. – Орел: изд-во Орел ГАУ, 2013. - С. 213-216.
3. Кулакова Е.В. Повышение безопасности работников совершенствованием системы обучения охране труда. Монография/Е.В. Кулакова, К.С. Лактионов. - Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. - 182 с.
4. Шестаков Ю.Г. Особенности обучения охране труда отдельных категорий застрахованных АПК в Орловской области [Текст]/Ю.Г. Шестаков, И.А. Хуснутдинов, Е.В. Полехина//Вестник ОрелГАУ, Орел. -2007. -№ 5(8). -С. 30-32.
5. Полехина Е.В. Повышение безопасности агропромышленного производства совершенствованием обучения охране труда/автореферат дисс. канди. тех. наук -Санкт -Петербург -Пушкин, 2010, с.36.
6. Алибекова И.В. Методология органолептической оценки условий и безопасности труда / И.В. Алибекова, К.С. Лактионов, Е.Л. Старых//Агротехника и энергообеспечения, - 2014, Т. 1 № 1 . - С. 552-568.
7. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного аграрно-технологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

Лёвина И.В., аспирант

Lyovina I.V., Postgraduate Student

Родимцев С.А., доктор технических наук, доцент

Rodimtsev S. A. Doctor of Technical Sciences, docent

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия

FSBEE HE Orel SAU, Orel, Russia

### *КЛАССИФИКАЦИЯ ПЫЛЕЙ*

### *CLASSIFICATION OF DUSTS*

Аннотация: Пыль выводит из строя оборудование, снижает качество продукции, уменьшает освещенность производственных помещений, уносит с выбросами ценные материалы, может быть причиной взрывов. Борьба с пылью важная гигиеническая и социально-экономическая задача. В её решении достигнуты определённые успехи: активно внедряются новые средства снижения запыленности рабочих мест, усовершенствована нормативно-правовая база. Как результат, практически не встречается выраженных форм фиброзного поражения легких, увеличилась продолжительность работы без возникновения начальных признаков заболеваний. Однако в связи с распространенностью данного вредного фактора и существованием определенных трудностей в борьбе с ним проблема продолжает оставаться весьма актуальной. Изучение проблемы необходимо начинать с описания предмета исследования. В данной работе рассмотрена классификация пыли по природе образования, зависимости от растворимости веществ, зависимости от медианного диаметра частиц пыли, по её структуре и слипаемости.

Ключевые слова: пыль, аэрозоли, борьба с пылью, воздух рабочей зоны.

Abstract: Dust brings down the equipment, reduces the quality of products, reduces the illumination of production facilities, takes away valuable materials with emissions, can be the cause of explosions. Dust control is an important hygienic and socio-economic task. In its decision, progress has been made: actively introducing new means of dust reduction of jobs, improved legal and regulatory framework. As a result, almost no expressed forms of fibrosis of the lungs are found, the duration of work has increased without the appearance of the initial signs of diseases. However, due to the prevalence of this harmful factor and the existence of certain difficulties in the fight against it,

the problem remains very urgent. The study of the problem should begin with a description of the subject of the study. In this paper, the classification of dust by the nature of formation, depending on the origin, depending on the median diameter of the dust particles, its structure and adhesion is considered.

Keywords: dust, aerosols, dust control, air-working area.

Пыль или аэрозоли – это мелкие частицы твердых веществ, находящиеся некоторое время в воздухе и передвигающиеся за счет движения самого воздуха. Она образуется в результате истирания или дробления, испарения с последующей конденсацией в твердые частицы, сгорания с образованием в воздухе твердых частиц - продуктов горения (дымы), ряда химических реакций [4].

В производственных условиях с образованием пыли чаще всего связаны процессы дробления, размола, просева, обточки, распиловки, пересыпки и других перемещений сыпучих материалов, сгорания, плавления и др.

Пыль снижает не только качество продукции, а также может выводить оборудование из строя, неблагоприятно влияет на здоровье и работоспособность рабочего персонала, а как следствие может быть причиной профессиональных заболеваний и отравлений.

Борьба с пылью важная гигиеническая и социально-экономическая задача. Существует система мероприятий по борьбе с производственной пылью и профилактике профессиональных пылевых заболеваний. В данном направлении достигнуты определенные успехи - значительно улучшились условия труда рабочих, практически не встречается выраженных форм фиброзного поражения легких, увеличилась продолжительность работы без возникновения начальных признаков заболеваний. Однако в связи с распространенностью производственной пыли и существованием определенных трудностей в борьбе с ней проблема продолжает оставаться весьма актуальной.

Размер частиц является одной из основных характеристик, определяющих выбор системы и аппарата улавливания пыли и аэрозолей для очистки воздуха рабочей зоны. Крупные частицы пыли лучше улавливаются простейшими ап-

паратами так как имеют большую массу. Для очистки воздуха от мелкой пыли зачастую требуется не один, а несколько аппаратов, установленных последовательно.

Совокупность размеров всех составляющих частиц пыли называют дисперсным составом [2]. Долю частиц, размеры которых находятся в определенном диапазоне значений, принятых в качестве верхнего и нижнего пределов, называют фракцией.

С помощью счетной и массовой концентраций оценивают содержание частиц в аэрозоле. Концентрация определяется числом частиц, находящихся в единице объема газообразной среды, массовая концентрация – массой частиц, приходящейся на единицу объема среды [1].

Методы анализа дисперсного состава аэрозолей, применяемые в настоящее время, не позволяют определить массу или число частиц каждого размера. В результате анализов обычно определяют выходы фракций, которые выражаются в процентах (или в долях) от общей массы или общего числа частиц. Кроме выходов отдельных фракций определяют так называемые суммарные выходы. Принято, что если суммарный выход определяется сложением выходов отдельных фракций, то он называется суммарным выходом по плюсу или полным остатком и обозначается через «R» [3]. В свою очередь, суммарный выход по минусу или полный проход (D) показывает, какая доля от общего числа или общей массы частиц меньше данного размера.

На основании выполняемых ранее исследований, можно предложить следующую классификацию производственных пылей [5,6,] (рис. 1).

По природе образования пыли делятся на две группы:

- органическую (животного, растительного и химического происхождения);
- неорганическую (пыль минералов, неорганических солей, а также пыль металлов и их окислов).

В зависимости от происхождения пыль делится на:

- растворимая;

- нерастворимая.

В зависимости от медианного диаметра частиц пыли делят на группы пылеулавливания:

- очень крупнодисперсная (>150 мкм);
- крупнодисперсная (40/150 мкм);
- среднедисперсная (10/40 мкм);
- мелкодисперсная (1/10 мкм);
- очень мелкодисперсная (< 1 мкм).

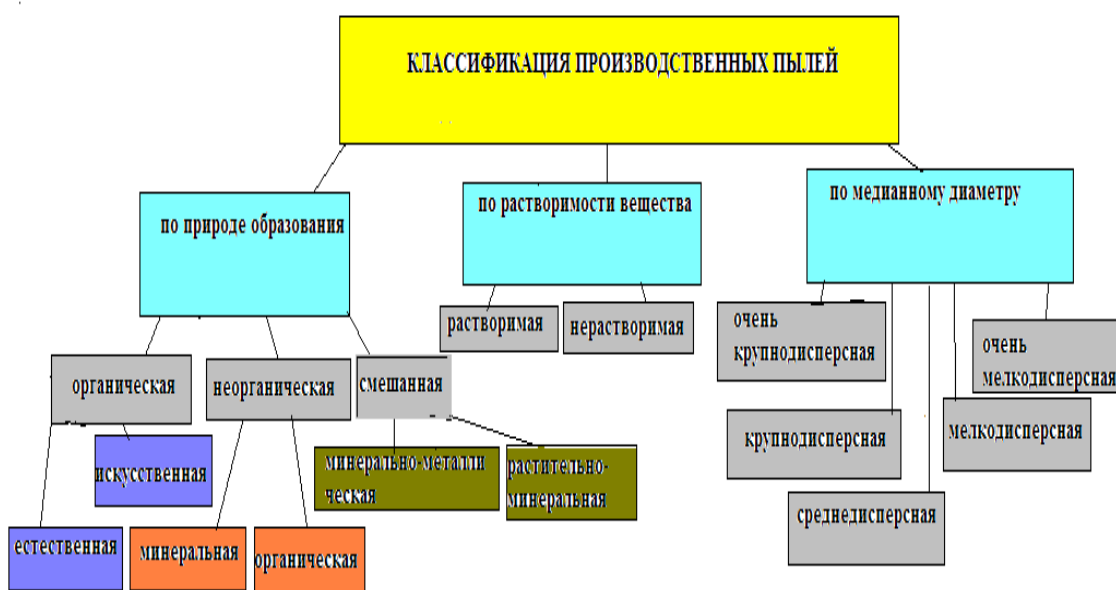


Рисунок 1 – Классификация производственных пылей

К факторам, определяющим свойства пыли относят: химический состав пыли, форму и размер ее частиц, способ ее образования, плотность, твёрдость частиц пыли и способность смачиваться водой [11].

Механизм образования пыли определяет в основном ее дисперсный состав, то есть размер пылинок. Структура пыли, то есть форма пылинок, зависят от природы и от механизма образования пыли.

По своей структуре пыль может быть кристаллической, аморфной, волокнистой, пластинчатой и т.д. При измельчении твердого вещества образующиеся



пылинки получают то или иное количество электричества вследствие частичного перехода механической энергии в электрическую, кроме того, пылинки получают электрический заряд, адсорбируя на себе ионы из воздушной среды [7]. Таким образом, пыль, находящаяся в воздухе, в той или иной степени несет на себе электрический заряд. Степень электро-заряженности оказывает существенное влияние на поведение пыли в воздухе. Электро-заряженные пылинки с противоположным знаком соединяются между собой (слипаются), образуя более крупные частицы, за счет чего быстрее осаждаются; пылинки с одинаковым зарядом, наоборот, отталкиваются друг от друга, что усиливает их движение в воздухе и замедляет осаждение [10].

По слипаемости частицы пыли делят на:

- неслипающиеся (шлаковые кварцевые пыли);
- слипающиеся (доменная зола);
- средне слипающиеся (сухое молоко, опилки);
- сильно слипающиеся (цементная пыль из влажного воздуха, шерсть, хлопок).

В ходе исследования установлено, что высокодисперсная пыль в большей степени подвержена электрическим зарядам. Нагревание пыли, влажность воздуха рабочей зоны влияют на её электро-заряженность.

Высокодисперсная пыль вследствие электро-заряженности обладает активной поверхностью, поэтому на ней собираются газы и другие мелкие частицы, находящиеся в воздухе. Меньший размер частиц увеличивает их активность [8].

Газы, обволакивая пылевую частицу, способствуют более длительному витанию ее в воздухе, то есть собираются на пылевых частицах газов замедляет осаждение пыли.

При значительной запыленности воздуха высокодисперсной пылью электрические заряды пылевых частиц могут суммироваться и, достигнув определенного потенциала, образовывать электрические разряды - взрывы. Чаще всего такие взрывы пыли возникают при наличии огня или сильно нагретого предме-

та в чрезмерно запыленной атмосфере, так как при повышении температуры резко увеличивается заряженность пылевых частиц, быстрее и с большей силой происходит электрический разряд [9].

В сельском хозяйстве также образуется пыль в результате использования порошкообразных пестицидов, при очистке зерен, рыхлении и удобрении почвы и т.д.

### Список литературы

1. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, и др., изд. 2-е, М: Высшая школа, 2011 г. с.- 147.
2. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 2010 с.- 448.
3. Бражников В.В., Дифференциальные детекторы для газовой хроматографии, М., 2012, с.-234.
4. Иванов П.П. Гигиена труда. Промышленная пыль. -М., 2011 с.-139.
5. Калыгин В.М. Промышленная экология. -М., 2013 с.-251.
6. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли. 2010г с.- 198.
7. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. 2011 с.- 264.
8. Кулаков М.В., Технологические измерения и приборы для химических производств, М., 2010 г. с.-25.
9. Мамаева Н.Ю. Оценка запыленности воздуха. 2010 г.с.-36.
10. Павленко В.А., Газоанализаторы, М. -Л., 2008г. с.-125.
11. Штокман Е.А. Очистка воздуха. Учебное пособие. Изд-во АСВ, 2011 –с.- 312.
12. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.
13. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.
14. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-

научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.

15 Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.

16. Ярунина Ю.Г. Основные проблемы управления охраной труда на предприятиях и пути их решения//Сетевой научный журнал Орел ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 115-118.

УДК 331.452

Шендакова Т. А.

ФБГОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия (302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности на производстве, *E-mail*: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru).

Shendakova T.A.

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin", Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of "Occupational Health and Safety" Department.

*E-mail*: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru)

Гаврилова Т. Г.

ФБГОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия (302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69), магистрант, направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, [nails57@mail.ru](mailto:nails57@mail.ru), 8-920-822-68-32

Gavrilova T. G.

The Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Orel State Agrarian University, Orel, Russia (302019, Orel, General Rodin St., 69), a master's student, field of training 20.04.01 Technosphere safety, [nails57@mail.ru](mailto:nails57@mail.ru), 8-920-822-68-32

*ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ФАКТОРА ПРИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ  
УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА*

## *EVALUATION OF THE MICROBIAL FACTOR IN SPECIAL ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF LIVESTOCK WORKERS*

Аннотация: В статье рассмотрена специальная оценка условий труда по микробному фактору. Обоснована необходимость изменения подходов к оценке биологического фактора при проведении СОУТ в связи с потенциальной возможностью контакта работников животноводческих комплексов с патогенными биологическими агентами.

Ключевые слова: специальная оценка условий труда, патогенные биологические агенты, биологический фактор, вредные условия труда, заболеваемость, животноводство.

Abstract: The article deals with a special assessment of working conditions by microbial factor. The necessity of changing the approaches to the evaluation of biological factor during the special assessment of working conditions in connection with the potential contact of livestock workers with pathogenic biological agents is stated.

Key words: special assessment of working conditions, pathogenic biological agents, biological factor, harmful working conditions, health problems, livestock farming.

В соответствии с ГОСТ Р 12.0.006-2002 «Общие требования к управлению охраной труда в организации» и с международными стандартами по Системе управления охраной труда на предприятиях необходимо вводить и поддерживать порядок непрерывного выявления опасных факторов, оценки риска и принятия мер для снижения уровня риска, разрабатывать профилактические и корректирующие мероприятия на основе результатов мониторинга условий труда.

21 февраля 2015г. вступил в силу приказ Минтруда России от 24 января 2015г. № 24н, который изменил подходы к оценке биологического фактора при проведении специальной оценки условий труда, основной процедуры, обеспечивающей оценку физиологически важных параметров производственной среды и разработку мероприятий, направленных на их улучшение [3]. Микробный фактор является обязательным для контроля, что находит отражение в «Перечне вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицин-

ские осмотры (обследования)» (Приложение №1 к приказу Минсоцразвития России № 342н от 26 апреля 2011 г.) и в более ранних редакциях документа.

Измерения содержания патогенных микроорганизмов в воздухе рабочей зоны проводятся только при работе с микроорганизмами-продуцентами, живыми клетками и спорами, содержащихся в бактериальных препаратах. Это «закрытые» («режимные») организации, научно-исследовательские центры, институты, лаборатории по изготовлению вакцин, бактериальных препаратов, токсинов и т.п., в т.ч. военные и военизированные.

Во всех других случаях оценка условий труда проводится без измерений. При этом установление классов вредности (оценка биологического фактора) проводится только при выполнении работ с патогенными микроорганизмами (диагностических, экспериментальных, производственных) в отношении:

- рабочих мест организаций, осуществляющих деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных и (или) в замкнутых системах генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней потенциальной опасности при наличии соответствующих разрешительных документов (лицензии) на право осуществления такой деятельности (это узкоспециализированные учреждения, НИИ, лаборатории);

- рабочих мест организаций, осуществляющих деятельность в области использования в замкнутых системах генно-инженерно-модифицированных организмов II степени потенциальной опасности (это узкоспециализированные учреждения, НИИ, лаборатории);

- рабочих мест медицинских и иных работников, непосредственно осуществляющих медицинскую деятельность (государственные и коммерческие медицинские организации);

- рабочих мест работников, непосредственно осуществляющих ветеринарную деятельность, государственный ветеринарный надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу (государственные и коммерческие ветеринарные организации; некоторые подразделения и специалисты государственного ветеринарного надзора; некоторые подразделения и специалисты ве-

ветеринарно-санитарной экспертизы, в т.ч. в местах торговли, хранения сельхозпродукции, на сельхозрынках) [3].

Вместе с тем, на животноводческих предприятиях при специальной оценке условий труда влияние микробного фактора оценивается только для рабочих мест ветеринарных работников, в то время как профессиональные заболевания регистрируются у работников по уходу за животными и дояров. В производственных помещениях животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов контроль микробной загрязненности среды не проводится [3].

Основным источником условно-патогенной и патогенной микрофлоры являются животные, продукты их жизнедеятельности и сухие комбикорма. Существует около 25 болезней животных, около 10 болезней птицы, вызывающих у работников профессиональные заболевания [3,4,7,10]. В общей численности занятых инфицирование ветеринарных работников достигает 20-65%, чабанов - 25-100%, доярок - 15-30%, пастухов, скотников - 25-53%. В структуре профессиональной патологии работников животноводства доля бруцеллеза превышает 90%, а доля всех инфекционных и паразитарных заболеваний – 65% [9-11].

По результатам собственных исследований в воздухе телятника были обнаружены золотистый стафилококк 265 КОЕ в 1м<sup>2</sup>, гемолитический стрептококк 186 КОЕ в 1м<sup>2</sup>, а также дрожжеподобные плесневые грибы в количестве 50 КОЕ в 1м<sup>2</sup>, несмотря на соблюдение требований санитарных правил [7], требований к содержанию помещения [6], своевременное проведение дезинфекции, соблюдении технологии содержания крупного рогатого скота.

Исследования многих ученых подтверждает, что микробное загрязнение воздушной среды производственных помещений животноводческих ферм и комплексов, представляющее биологическую опасность, является одним из ведущих гигиенических факторов риска формирования общей и профессиональной заболеваемости животноводов [1,2,4,9-12]. В связи с этим возникает необходимость в изменении подходов к оценке биологического фактора при проведении СОУТ, а также в усилении профилактической работы и средств защиты от микроорганизмов для работников животноводства.

## Список литературы:

1. Баранов Ю.Н. Этиолого-физиологический аспект в охране труда работников животноводства / Ю. Н. Баранов. - Орел, с.
2. Михайлова Н.А. Гигиенические аспекты снижения профессиональных рисков для здоровья работников животноводства / Н. А. Михайлова // Санитарно-эпидемиологическое благополучие Российской Федерации : материалы Конгресса. - М., 2009.-С.144-145.
3. Приказ Минтруда России от 20.01.2015 N 24н "О внесении изменений в Методику проведения специальной оценки условий труда и Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г. N 33н"
4. Профессиональный риск для работников сельского хозяйства; гигиенические аспекты его оценки и управления (обзор литературы)/ Т.А. Новикова, В.Ф. Спирин, Н.А. Михайлова, В.М. Таранова // Медицина труда и промышленная экология.-2012.-№5.-С.22-28.
5. Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
6. СНИП 2.10.03-84 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения.
7. СП 4542-87 Санитарные правила для животноводческих предприятий.
8. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426-ФЗ
9. Шендакова Т.А. Безопасность труда в животноводстве. Учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность/Т.А. Шендакова, К.С. Лактионов, Тимохин О.В., Алибекова И.В., Орел, 2014г.
10. Шендакова Т.А. Источники профессиональных заболеваний и заболеваний с временной утратой трудоспособности работников животноводства/ Т.А. Шендакова, К.В. Коченков // Молодёжь и системная модернизация страны [Текст]:Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых (25-26 мая 2017 года), в 4-х томах, Том 4, Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017, 385-389 с.
11. Шендакова, Т.А. Влияние качества воздушной среды животноводческих помещений на здоровье работников//материалы 1-й международной научно-

технической интернет-конференции «Ключевые проблемы безопасности развития природно-промышленных систем», Орел: Издательство Приокский государственный университет, 2016, С. 55–69.

12. Юсупова Н. З. Гигиеническая оценка факторов риска для здоровья работников животноводческих комплексов / Н.З. Юсупова, Н.Н. Шамсияров, Ф.Ф. Даутов // Медицина труда и промышленная экология.-2012.№2.-с.9-11.

УДК 614.8.013

Т.С. Прокошина

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени

Н.В. Пархина»,

к.т.н., ст. преподаватель, [proka@rambler.ru](mailto:proka@rambler.ru)

T. S. Prokoshina

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin

senior teacher, e-mail: [proka@rambler.ru](mailto:proka@rambler.ru)

*УЛУЧШЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ-СТАНОЧНИКОВ АГ-  
РОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА*

*IMPROVEMENT OF LABOR PROTECTION OF MACHINE OPERATOR OF  
AGRO-INDUSTRIAL MANUFACTURING*

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы улучшения охраны труда операторов-станочников, которые необходимо учитывать в ходе выполнения операций технологического процесса механической обработки. С целью обеспечения безопасности труда оператора-станочника АПК все выполняемые им рабочие приемы и движения следует регламентировать, внося требования охраны труда в технологическую документацию.

Ключевые слова: охрана труда, несчастный случай, оператор-станочник, металлорежущий станок.

Abstract: The article takes up the questions of improvement of labor protection of machine operators which something to consider during performance of operations of technological process of metal processing by cutting. To ensure the safety of machine operator of agro-industry manufacturing all his working methods and movements should be regulated. For this purpose it is necessary to introduce labor protection requirements into technological documentation.



Key words: the labour protection, accident, machine operator, metal-cutting machine.

Существует целый ряд объективных причин, способствующих росту числа и тяжести несчастных случаев. Изучение этих причин и познание некоторых из них будут способствовать их устранению, противодействуя, в свою очередь, росту травматизма, в том числе на производстве [1]. Необходимо помнить, что негативное воздействие большинства источников опасности может быть снижено за счет технических и технологических мер, обязательного соблюдения установленных правил поведения в ходе трудовой деятельности, готовности работающих выполнять необходимые требования охраны труда.

Можно сказать, что несчастный случай есть единичный эпизод, а не закономерность. Предположительно такая закономерность может иметь место и при работе на металлообрабатывающих станках и состоит в том, что вероятность возникновения несчастного случая порождают опасные факторы, которые имеются в рабочей зоне оператора-станочника, [2, 3]. Очевидно, что вероятность травмирования увеличивается с возрастанием числа опасных зон. Нельзя не учитывать и тот факт, что закономерность несчастных случаев может определять и то, что работник в ходе трудовой деятельности выполняет необходимые рабочие приемы и рабочие движения не соблюдая регламент трудового процесса, его действия не вполне определены и, как следствие, не безопасны [4].

В агропромышленном производстве ежегодно регистрируются случаи смертельного и тяжелого травмирования работников при обслуживании металлообрабатывающих станков. Анализ статистических данных о травматизме при работе на металлорежущих станках на предприятиях АПК РФ позволил установить, что среди общего числа травм, полученных при обслуживании металлообрабатывающих станков, доля смертельных травм составила 20%, а доля травм с тяжелым исходом – 80%, [5].

Одним из главных факторов, характеризующим производственную травму, можно назвать опасные действия. Международная статистика установила,

что 96% обстоятельств травматизма составляют опасные действия, на опасные условия труда приходится – 4%, [6, 7].

В работе [5], выявлено, что одной из причин несчастных случаев является допуск к работе на металлорежущее оборудование работников, не имеющих соответствующей профессиональной подготовки и соответствующего обучения охране труда.

Опасность травмирования при работе на металлорежущих станках на предприятиях АПК может быть сведена до минимума, если указанное оборудование не будет иметь опасных зон в рабочей зоне обслуживающего его оператора-станочника, который к тому же, все рабочие движения и все рабочие приемы выполняет в соответствии с регламентируемым технологическим процессом. Кроме того, требования охраны труда включать в технологическую документацию, сопровождающую выполнение процесса изготовления деталей на металлорежущих станках. Для этого следует проанализировать структуру описываемого в ней процесса, выделив в нем основные этапы выполнения работы оператором-станочником.

Структура производственного процесса состоит из нескольких этапов. Условно операции технологического процесса обработки металлов резанием можно разделить на три этапа. Первый этап – операции, связанные с установкой, закреплением и снятием заготовки (детали), приспособления или режущего инструмента; второй этап – операции механической обработки; третий этап – операции технического контроля. При выполнении каждого вида операций рабочий сталкивается с определенными опасностями, которые могут привести к несчастному случаю [8, 9, 10, 11].

Проанализировав выполнение различных операций технологического процесса обработки резанием, можно заключить, что все выполняемые рабочие приемы и движения следует регламентировать с целью обеспечения безопасности проведения работ.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Вопросы охраны труда необходимо учитывать в ходе выполнения оператором-станочником операций технологического процесса механической обработки деталей.

2. С целью обеспечения безопасности оператора-станочника АПК все выполняемые им рабочие приемы и движения следует регламентировать, внося требования охраны труда в технологическую документацию.

### Список литературы:

1. Щенников Н.И. Психологический акцент в анализе производственного травматизма и его профилактики // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 4. С. 162–169.

2. Смольянинов Н.Н. Машины-убийцы // Охрана труда и социальное страхование. 2001. №5. С. 2–3.

3. Прокошина Т.С. Общая оценка условий труда работников, занятых на производстве // Охрана труда и социальное страхование. 2011. Т.11. С. 256.

4. Прокошина Т.С., Заикин И.Ю. Опасные факторы, возникающие при обработке металлов резанием // Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства. Орел : изд-во Орел ГАУ, 2013. С. 419–422.

5. Прокошина Т.С. Анализ травматизма со смертельным и тяжелым исходом на металлообрабатывающих станках в агропромышленном производстве Российской Федерации // Вестник ОрелГАУ. 2013. №1 (40). С.217–222.

6. Прокошина Т.С., Лобзин Д.В. Меры охраны труда при работе на металлорежущих станках // Охрана труда 2014. Современные тенденции и перспективы развития. Орел : изд-во Орел ГАУ, 2014. С. 149–156.

7. Прокошина Т.С. Оценка условий труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК. Орел, 2011. С.115–117.

8. Прокошина Т.С., Смахтин А.В. Производственные вредности в машиностроении // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК. Сборник материалов к межрегиональной выставке-конференции. 2010. С. 61-63.

9. Гальянов И.В., Прокошина Т.С. Условия труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // Тр. ГОСНИТИ. М. : 2011. Т. 108. С. 138 – 139.

10. Прокошина Т.С., Кузнецов И.С. Расчет сил, действующих на оператора станка, при вращении рукоятки // Тр. ГОСНИТИ. М.: 2015. Т. 119. С. 65 – 74.

11. Прокошина Т.С. Влияние рабочего положения оператора универсального токарно-винторезного станка на его производительность труда и уровень соматического здоровья // Безопасность жизнедеятельности. 2016. № 5. С. 14 – 17.

УДК 331.4

И.В. Алибекова, к.т.н., старший преподаватель,  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В.  
Парахина»,  
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, тел.: (8) 915-503-84-58,  
e-mail: [IraA15@yandex.ru](mailto:IraA15@yandex.ru)

I.V. Alibekova, candidate of technical Sciences, Senior Lecturer,  
FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N. V. Parahina»,  
Orel, Russian Federation

*АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ*  
*ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AT WORK*

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы влияния неблагоприятных условий труда на производственный травматизм, профессиональную заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности работников.

Ключевые слова: условия труда, безопасность, травматизм, охрана труда.

Abstract: This article deals with the impact of unfavorable working conditions on occupational injuries, occupational morbidity and morbidity with temporary disability of workers.

Keywords: working conditions, safety, injuries, labor protection.

Труд – необходимость и основа нормальной жизнедеятельности здорового человека, но внешние условия, в которых протекает трудовой процесс, не всегда способствует поддержанию нормального состояния организма. Поскольку в активный период жизни человека труд занимает от трети до половины времени, важно уметь оценить потенциальные потери здоровья, обусловленные неблагоприятными условиями труда, то есть профессиональный риск. Под не-

благоприятными условиями труда понимается наличие вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, а так же потенциальная опасность травмирующего воздействия [1,2].

В нашей стране главным препятствием в реализации требований по созданию здоровых и безопасных условий труда на производстве повсеместно остается хозяйственный механизм, при котором социальные результаты в сфере труда являются вторичными по отношению к экономическим.

По данным Росстата за последние пять лет в Российской Федерации было зарегистрировано более 45 тысяч профзаболеваний. Показатели травматизма со смертельным исходом в России составляет 11 случаев на 100 тысяч работающих, то есть в несколько раз выше, чем в странах Евросоюза. Средняя продолжительность жизни в России составляет 70 лет, что на 9 лет ниже, чем в США, и на 8,5 лет ниже, чем в Европе. Общие потери рабочего времени, согласно данным Росстата, составляют около 700 млн. дней в год [5,6].

Важной задачей всех отраслей экономики является создания оптимальных и допустимых условий труда. Одним из важных направлений демографической политики, является снижение смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний путем обеспечения оптимальных и допустимых условий труда[4].

В настоящее время показатель смертности населения трудоспособного возраста в 2,5 раза превышает показатели развитых стран [6].

Самыми низкими показателями соответствия условий труда нормативным требованиям в угольной, судостроительной промышленности, черной и цветной металлургии, в сельском хозяйстве, тракторном и сельскохозяйственном машиностроении, промышленности строительных материалов, строительном-дорожном машиностроении, лесозаготовительной промышленности, энергетическом машиностроении, общем строительстве. В результате мониторинга выявляют условия труда не соответствующие санитарно-гигиеническим нормам, эксплуатация неисправных машин, а также неудовлетворительная организация производственных работ и подготовка работников по охране труда[1].

Условия труда в основных отраслях сельскохозяйственного производства проанализированы, установлена степень вредности и опасности неблагоприятных факторов рабочей среды, дана оценка профессионального риска для здоровья работников сельского хозяйства [2,3].

Определены отдельные факторы риска, риски, связанные с физиологическим состоянием работника, показана необходимость учета психологических аспектов трудовой деятельности при изучении условий труда [3].

Однако не учитывается первоначальное состояние работника, влияние вредных факторов на снижение производительности, а, следовательно, результативности труда, сочетанное действие вредных факторов, которое может быть значительно более негативным в случае синергичного их взаимодействия.

Кроме того, имеются случаи недовыявления медицинских противопоказаний для работы в определенных условиях во время проведения медосмотров, что не позволяет учесть индивидуальную резистентность работника к вредным производственным факторам и повышает риск заболеваемости.

При приеме на работу не производится тестирования соискателя по физиологическим и психологическим тестам на предмет его способности выполнять определенные виды деятельности.

### **Список литературы:**

1. Соколов, Э. Как оценить риск? [Текст] / Э. Соколов, В. Ветров, И. Панферова // Всероссийский ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование». – М., 1998. - №3. – С. 37.
2. Алибекова, И.В. Влияние вредных и опасных факторов на человека/ И.В. Алибекова, К.Г. Курто// Материалы молодежной научно-практической конференции «Физика и современные технологии в АПК». Изд.: ООО «Модуль-К», г. Орёл - 2013, - С. 91-94.
3. Алибекова, И.В. Экспресс мониторинг условий и безопасности труда: монография/ И.В. Алибекова, К.С. Лактионов – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. -180с. – ISBN 978-5-93382-290-5.

4. Каверзнева, Т.Т. Анализ причин тяжелого и смертельного травматизма на строительной площадке [Текст] / Т.Т. Каверзнева, Д.А. Тархов, Д.И. Идрисова // [Горный информационно-аналитический бюллетень \(научно-технический журнал\)](#). 2015. № 60-2. С. 244-253.
5. Доклад об осуществлении федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, 2017 год.
6. [Российский статистический ежегодник. 2017.](#)
7. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 213-216.
8. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

УДК 656.13.502.3

В.В. Тимоничев

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», магистр, [retinskijsania@yandex.ru](mailto:retinskijsania@yandex.ru).

Научный руководитель Прокошина Т.С.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Пархина»,

к.т.н., ст. преподаватель, [proka@rambler.ru](mailto:proka@rambler.ru)

V.V. Timonichev

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, master,  
[retinskijsania@yandex.ru](mailto:retinskijsania@yandex.ru).

Research supervisor T. S. Prokoshina

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
senior teacher, e-mail: [proka@rambler.ru](mailto:proka@rambler.ru)

*ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ  
НА ЧЕЛОВЕКА*

## *THE INFLUENCE OF PRODUCTS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES ON THE PERSON*

Аннотация: В работе рассмотрены вопросы негативного влияния на организм человека продуктов сгорания. Описан химический состав выхлопных газов автомобилей и проанализировано воздействие каждого из них, а также предложены меры по снижению его воздействия.

Ключевые слова: выхлопные газы, химические вещества, организм человека, заболевания.

Abstract: In this paper the questions of negative influence on human body of the internal combustion engine. The chemical composition of exhaust gases of cars is described and analyzed the impact of each of them, as well as the proposed measures to reduce his impact.

Key words: exhaust gases, chemical substances, human body, diseases.

Уровень общей заболеваемости имеет тенденцию к росту на протяжении последних лет. Этому способствует ряд причин, в то числе условия труда работников, характеризуемые влиянием вредных и опасных производственных факторов [1-5]. Рост показателей заболеваемости наблюдается практически по всем классам болезней. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики первичная заболеваемость населения всеми болезнями увеличилась на 466 тыс.чел. в 2016 году по сравнению с 2013 годом [6]. При этом уровень заболеваемости остается довольно высоким. Рост заболеваемости обусловлен заметным увеличением числа случаев заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, а также числа травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. Заболеваемость населения по основным классам болезням представлена на рисунке 1.





Рисунок 1 – Заболеваемость населения по основным классам болезней

Данные рисунка 1 показывают, что заболеваемость населения по основным классам болезней с 2013 по 2016 год увеличилась на 0,4%, из них на данный период количество заболеваний системы кровообращения увеличилось на 7,8%, органов дыхания – на 5,8%.

Эти группы заболеваемости напрямую зависят от качества атмосферного воздуха. Главным источником загрязнения атмосферного воздуха является транспорт, работающий на основе тепловых двигателей.

Выхлопные газы – это продукт работы двигателей внутреннего сгорания. Они сочетают в себе более 200-300 химических соединений, состоящих из продуктов полного и неполного сгорания топлива, поступающих из цилиндров двигателей в его выпускную систему, и являющихся довольно вредными [7].

Эти газы в своем составе содержат много химических веществ, таких как оксид углерода, угарный газ, оксиды азота, органические соединения, сажа и другие дисперсные частицы, сернистые соединения и соединения свинца, которые в сумме превышают предельно допустимые концентрации (ПДК). Следует учесть, что качество атмосферного воздуха может оказывать влияние на здоровье населения, формируя картину общей заболеваемости. Также можно предположить, что рост числа заболеваний органов дыхания и кровообращения напрямую зависит от этого фактора техносферы. Из-за воздействия таких веществ возникают заболевания дыхательных путей, сердечно-сосудистой систе-

мы, нервной системы организма человека. Объемная доля и токсичность некоторых компонентов выхлопных газов для различных двигателей представлена в таблице 1.

Таблица 1. Объемная доля и токсичность некоторых компонентов выхлопных газов для двигателей

Компонент	Объемная доля в бензиновом двигателе, %	Объемная доля в дизельном двигателе, %	Токсичность
Азот	74-77	76-78	Нетоксичен
Кислород	0,3-8	2-18	Нетоксичен
Водяной пар	3-5,5	0,5-4	Нетоксичен
Диоксид углерода	5-12	1-10	Нетоксичен
Оксид углерода	0,1-10	0,01-5	Токсичен
Углеводороды	0,2-3	0,009-0,5	Токсичен
Альдегиды	0-2	0,001-0,009	Токсичен
Диоксид серы	0-0,002	0-0,03	Токсичен
Сажа, г/м <sup>3</sup>	0-0,04	0,1-1,1	Токсична
Бензапирен, г/м <sup>3</sup>	0,01-0,02	0-0,01	Токсичен

Рассмотрим воздействие некоторых токсичных химических компонентов выхлопных газов на человека. Например, оксид азота – бесцветный газ, который не взаимодействует и не растворяется в воде. Он вызывает раздражение дыхательных путей. В результате появляются воспалительные процессы, переходящие в хронические заболевания, такие как астма или хронический бронхит. Оксид азота является причиной понижения давления. Следствием этого являет-

ся появление частых головных болей и слабость, а также нарушения сна, вялость и раздражительность [8].

Бензапирен вызывает в организме человека мутационные процессы, а альдегиды оказывают вред на работу головного мозга и нервной системы [9].

Свинец активно накапливается в организме и разрушает его. Он притупляет умственное развитие человека, поражает дёсны, вызывает расстройство кишечника, заболевание почек, сосудов и центральной нервной системы, ухудшает слух и память, снижает иммунитет.

Акролеин – бесцветный ядовитый газ, обладающий запахом подгоревших жиров, оказывающий воздействия на слизистые оболочки [10].

Таким образом, учитывая приведенные выше сведения, можно утверждать, что выхлопные газы, в состав которых входят различные химические соединения, наносят значительный вред здоровью человека. С целью уменьшения негативного влияния выхлопных газов на организм человека следует применять приведенные ниже меры:

1) перевод транспортных средств на природный газ. Благодаря этому выброс токсичных веществ значительно уменьшается, по сравнению с транспортными средствами, работающими на бензиновом двигателе, следствием этого является увеличение чистоты воздушного бассейна;

2) перевод транспортных средств на дизельные двигатели. При выхлопе дизеля практически не имеется оксида углерода, тетраэтила свинца, [11].

3) совершенствование конструкции транспортных средств, его отдельных узлов и агрегатов, также использование различной техники, контролирующей работу двигателя внутреннего сгорания. Данные меры помогают улучшить двигатель внутреннего сгорания и тем самым снизить выброс токсичных веществ;

4) применение нейтрализаторов, т.е. устройств, крепящихся к выхлопной трубе и способствующих очистке газов, проходящих через нее;

5) создание электромобилей, использующих электротягу;

б) увеличение качества топлива, которое приводит к увеличению мощности и КПД двигателя. Благодаря этому выброс вредных веществ можно уменьшить в 1,5..2 раза, [11].

### Список литературы:

1. Гальянов И.В. Условия труда работников, занятых на производстве машин и оборудования / И.В. Гальянов, Т.С. Прокошина // Труды ГОСНИТИ. - 2011. - Т. 108 -С. 138-139.
2. Прокошина Т.С. Оценка условий труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК: сб. мат. к межрег. выст.-конф. Орел, 2011. С.115-117.
3. Прокошина Т.С. Улучшение условий и охраны труда операторов-станочников АПК за счет рационализации компоновки рабочего места. Дисс. ... канд. техн. наук, специальность 05.26.01 -охрана труда (технические науки). СПб., 2017. -205 с. Прокошина Татьяна Сергеевна.
4. Прокошина Т. С., Кузнецов И. С. Расчет сил, действующих на оператора станка, при вращении рукоятки // Труды ГОСНИТИ. -2015. -Т. 119. -С. 65-74.
5. Пат. 2459563 С1 Российская Федерация, МПК А 47 С 16/02. Подставка для ног / Прокошина Т.С., Гальянов И.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орл. гос. аграр. ун-т». -№ 2011115788/12; заявл. 20.04.2011; опубл. 20.04.2011, Бюл. № 24. -С.6.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 04.04.2018г.)
7. Влияние выхлопных газов на здоровье [Электронный ресурс] URL: <http://www.healthforma.ru/vneshnie-vozdjstvija/198-vlijanie-vykhlopnykh-gazov-na-zdorove.html> (дата обращения 31.03.2018г.)
8. Вредны ли выхлопные газы для здоровья [Электронный ресурс] URL: [https://narmed.ru/articles/zdorove/vredny\\_li\\_vyhlopnye\\_gazy\\_dlya\\_zdorovya](https://narmed.ru/articles/zdorove/vredny_li_vyhlopnye_gazy_dlya_zdorovya) (дата обращения 01.04.2018г.)
9. Влияние выхлопных газов на здоровье человека [Электронный ресурс] URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2012/11/19/tema-raboty-vliyanie-vykhlopnykh-gazov> (дата обращения 29.03.2018г.)
10. Что содержится в выхлопных газах автомобиля? [Электронный ресурс] URL: <http://v-mireauto.ru/cto-soderzhitsya-v-vykhlopnyx-gazax-avtomobilya/> (дата обращения 27.03.2018г.)

11. О влиянии выхлопных газов автомобилей на здоровье человека [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/90/19172/> (дата обращения 01.04.2018г.)

12. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

УДК 331.452

Шендакова Т. А.

ФБГОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия (302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности на производстве, *E-mail*: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru).

Shendakova T.A.

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin", Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of "Occupational Health and Safety" Department.

*E-mail*: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru)

*УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА*

*OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT OF LIVESTOCK WORKERS*

Аннотация: В статье рассмотрены основные факторы профессионального риска повреждения здоровья и предложена система управления профессиональным риском для работников животноводства. Обоснован комплексный подход к системе управления охраной труда и профессиональным риском животноводов.

Ключевые слова: профессиональный риск, профессиональное заболевание, здоровье работников, профилактические мероприятия.

Abstract: The article deals with the main factors of the occupational health risk and suggests a system of the occupational risk management for livestock workers. The complex approach to the system of labor protection management and occupational risk of livestock workers is stated.

Key words: occupational risk, occupational disease, health of staff, preventive actions.

Управление профессиональным риском рассматривается в настоящее время как часть системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и сохранения здоровья работающего населения России. По данным Росстата на конец 2016 года 30,8% работников, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству, заняты на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (Таблица 1).

Таблица 1. Численность работников занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству, (на конец 2016 года)

Списочная численность работников	Занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда	из них работающие под воздействием факторов										
		производственной среды									трудового процесса	
		химический фактор	биологический фактор	аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	шум, ультразвук воздушный, инфразвук	вибрация	неионизирующее излучение	ионизирующее излучение	микроклимат	световая среда	тяжесть	напряженность
человек												
1043740	321471	5954	2803	0411	7048	6226	787	09	9860	0513	166274	58969
в %												
100	30,8	5,4	2,2	2	9,3	5,4	0,6	0,1	4,8	4,8	15,9	5,7

Трудовая деятельность работников животноводства протекает в неблагоприятных условиях микроклимата (4,8% занятых), при постоянном контакте с условно-патогенной и патогенной микрофлорой.

По результатам собственных исследований в воздухе телятника были обнаружены золотистый стафилококк 265 КОЕ в 1м<sup>2</sup>, гемолитический стрептококк 186 КОЕ в 1м<sup>2</sup>, а также дрожжеподобные плесневые грибы в количестве 50 КОЕ в 1м<sup>2</sup>. Основным источником условно-патогенной и патогенной микрофлоры являются животные, продукты их жизнедеятельности и сухие комбикорма. Микробное загрязнение воздушной среды производственных помещений животноводческих ферм и комплексов, представляющее биологическую

опасность, является одним из ведущих гигиенических факторов риска формирования общей и профессиональной заболеваемости животноводов.

В воздухе рабочей зоны могут присутствовать химические соединения, используемые для дезинфекции и дезинсекции помещений (формалин, хлор, хлор-бетта-нафтол, лизол, хлорофос и пр.). Например, в первые часы после обработки помещений формальдегид обнаруживается в концентрациях, превышающих ПДК от 2 до 10 раз, формируя вредные условия труда 4 степени (класс 3.4) [1, 2, 9, 10].

Современные технологии в животноводстве механизированы и автоматизированы: кормление, поение животных, удаление навоза, уборки, дезинфекции помещений и оборудования, приготовления кормов, что создает повышенный уровень шума и вибрации на рабочих местах. Количество работающих под воздействием этих факторов производственной среды – 9,3 и 5,4% соответственно.

Трудовой процесс животноводов характеризуется высокой интенсивностью, эмоциональным напряжением, чрезмерными физическими и статическими нагрузками при выполнении работ вручную, выполнением рабочих операций в неудобных вынужденных положениях тела с длительным ортостазом и переходами [6, 10].

Скотоводческие помещения не отапливаются, поэтому из всех факторов микроклимата наиболее важную роль играет температура воздуха в помещении, а также температура полов и других поверхностей, т. к. она непосредственно влияет на терморегуляцию, теплообмен, на обмен веществ в организме и другие процессы жизнедеятельности [7,8].

В поддержании параметров микроклимата на уровне на уровне зоотехнических и санитарно-гигиенических требований большую роль играют конструкция дверей, ворот, наличие тамбуров, которые в зимнее время открываются при раздаче кормов мобильными кормораздатчиками и при уборке навоза бульдозерами [1, 3, 4]. Помещения часто переохлаждаются, работники и животные страдают от простудных заболеваний.

Около 40 % всей заболеваемости животноводов, работающих с крупным рогатым скотом, составляют болезни органов дыхания, простудные заболевания, обусловленные воздействием на работающих вредных производственных факторов (таблица 2).

Таблица 2. Нозологические группы и формы болезни животноводов

Нозологические группы и формы болезни	Комплекс по откорму КРС		Молочно-товарный комплекс	
	случаи	дни	случаи	дни
Болезни нервной системы и органов чувств, всего	9-8	87-80	6-8	52-70
В том числе болезни периферических нервов и ганглиев	7-6	73-70	4-5	34-50
Болезни органов дыхания, всего	40-42	331-310	42-53	262-380
В том числе острые респираторные заболевания верхних дыхательных путей	22-28	160-180	34-43	18-26
Болезни органов пищеварения, всего	9-7	15-14	6-7	11-16
В том числе гастрит, дуоденит	30-30	24-20	10-10	28-40
Болезни мочеполовых органов, всего	10-9	118-110	30-40	32-50
В том числе болезни женских половых органов	50-40	70-70	10-20	19-30
Болезни кожи и подкожной клетчатки, всего	4-3	28-30	3-4	19-3
В том числе инфекции кожи и подкожной клетчатки	3-3	180-20	2-2	11-2



По данным Росстата (таблица 3) для 333047 работников, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству, установлен хотя бы один вид гарантий и компенсаций за работу во вредных условиях труда. Для 28,8% работников предусмотрено проведение медицинских осмотров, оплату труда в повышенном размере получают 17,2% работников и 11,5% - ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск.

Таблица 3. Численность работников по видам компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству, (на конец 2016 года)

Списочная численность работников	Численность работников, которым установлен хотя бы один вид гарантий и компенсаций	из них имеющих право на							Списочная численность работников, получающих бесплатно спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты - всего	Из нее, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда
		ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	сокращенную продолжительность рабочего времени	лечебно-профилактическое питание	молоко или другие равноценные пищевые продукты	оплату труда в повышенном размере	проведение медицинских осмотров	досрочное назначение страховой пенсии по старости		
	человек									
1043740	33047	19944	2923	61	5637	78961	69133	9330	32523	12042
	%									
100	1,9	1,5	,2	,1	,3	7,2	5,8	,9	0,2	9,9

Мероприятия для снижения профессионального риска повреждения здоровья для работников животноводства должны носить системный профилактический характер [2, 5, 10]. Предлагаемая нами схема управления профессиональным риском для здоровья работников животноводства представлена на рисунке 1.

Система управления профессиональным риском для работников животноводства					
Предварительные медицинские осмотры	Профессиональный отбор	Производственный контроль и мониторинг состояния условий труда	СОУТ	Социально-гигиенический мониторинг	Пропаганда здорового образа жизни и отказа от вредных привычек
Разработка программ сохранения здоровья					
Периодические осмотры	медицинские	Устранение и/или минимизация уровней и экспозиции вредных производственных факторов			
Диагностика профзаболевания, прогноз вероятности развития профзаболевания			Формирование группы риска		
Медицинская реабилитация лиц, получивших профзаболевание		Социальная защита лиц, работающих во вредных условиях труда, и лиц, получивших профзаболевание		Применение средств индивидуальной и коллективной защиты	
Мониторинг финансовых затрат, связанных с ущербом для здоровья и безопасности работников					

Рисунок 1 - Система управления профессиональным риском для работников животноводства

Учитывая специфику отрасли необходим комплексный подход к системе управления охраной труда и профессиональным риском животноводов. Большая роль должна отводиться строгому отбору в профессию с целью первичной медицинской профилактики риска развития у работников животноводства профессиональных заболеваний.

Производственный контроль – совокупность мероприятий, направленных на оценку экологической обстановки на предприятии с целью оценить химическую, бактериологическую загрязнённость производства, выявить факторы, способные повлиять на здоровье сотрудников и экосистемы. В программу производственного контроля животноводческого предприятия целесообразно включить как технический контроль оборудования комплекса, так и общую культуру производства – отношение работников к технике, животным и к своим обязанностям. Энергетический контроль должен включать измерение теплотерьер животноводческих помещений. Проверка соответствия производ-

ственной деятельности требованиям экологической безопасности, контроль утилизации навоза и других отходов животноводства способствует с целью поддержания нормальной экологической обстановки на значительной территории. Руководитель объекта обязан следить за состоянием атмосферы в зоне предприятия, за водными источниками, прилегающими к территории, за земельными участками, принадлежащими предприятию. Санитарный контроль содержания патогенной микрофлоры воздуха животноводческих помещений, оборудования машинного доения позволит оперативно подключить дополнительные меры дезинфекции, что будет способствовать оздоровлению и улучшению условий труда, а соответственно снижению риска заболевания работников и животных, улучшению качества молока. В рамках финансового контроля можно установить, насколько рационально финансируются мероприятия по охране труда, провести социально-экономическую оценку системы управления охраной труда на предприятии.

В свете последней редакции закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ, а также Постановлений Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2006 г. № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга» и от 16 мая 2005 г. N 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности» социально-гигиенический мониторинг проводится Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека совместно с другими федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

В виду наличия вредных условия труда на рабочих местах животноводческих предприятий и ряда профессиональных заболеваний работников отрасли необходимо осуществлять мониторинг следующих факторов: биологических (вирусные, бактериальные, паразитарные); химических, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловое, ионизирующее, неионизирующее и

иные излучения); социальные (структура и качество питания, водоснабжение, условия быта, труда и отдыха), с целью выявления причинно-следственных связей между состоянием здоровья работников отрасли и воздействием факторов производственной среды на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения.

Установлено, что к наиболее эффективным мерам профилактики травматизма в отрасли являются воспитательные и пропагандистские, которые направлены главным образом на профилактику мотивационной части действий (нежелание человека выполнять правила безопасности), ориентировочной части действий (незнание правил безопасности, норм охраны труда, а также способов выполнения безопасных действий) и исполнительской части действий (невыполнение правил безопасности из-за отсутствия физической и (или) психологической возможности сделать это, например вследствие плохой координации, при нахождении человека в состоянии алкогольного опьянения и т.п.)

Курение и злоупотребление алкоголем являются самыми опасными вредными привычками и приносят огромный вред не только лицам, страдающим этими привычками-заболеваниями, но и производству. Около 45 % всех случаев травматизма в животноводстве связано с алкогольным опьянением пострадавших. Рост смертности трудоспособного населения вследствие алкоголизма оказывает влияние на формирование трудовых ресурсов. В таких условиях работодатель обязан включить пропаганду здорового образа жизни и отказ от вредных привычек в обязанность специалиста по охране труда.

Основными мерами снижения профессионального риска для здоровья работников животноводства могут явиться:

организационно-технические мероприятия, учитывающие модернизацию оборудования, являющегося источником вредных факторов (шума, вибрации, выделения пыли и вредных веществ в воздух рабочей зоны и т.д.);

внедрение комплексной автоматизации производственных процессов;

обеспечение работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты;

регламентация времени контакта с вредными и опасными факторами путем соблюдения рациональных режимов труда и отдыха;

своевременное проведение производственного контроля за соблюдением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;

функционирование на предприятиях медицинских кабинетов, спортивных площадок и залов, внедрение производственной гимнастики, проведение сезонной профилактики респираторных заболеваний;

ответственное отношение к диспансеризации, как к механизму выявления и предупреждения развития различных заболеваний у населения;

медико-профилактические мероприятия, включающие предварительные и периодические медицинские осмотры, своевременное направление лиц с подозрением на наличие профессионального заболевания в центры профпатологии на экспертизу связи заболевания с профессией; взятие на учет и диспансерное наблюдение лиц с нарушениями здоровья; своевременное лечение и реабилитация лиц, получивших производственно обусловленные и профессиональные заболевания.

социальная защита лиц, работающих во вредных условиях труда, и лиц, получивших профзаболевание.

Обязательным элементом системы управления профессиональным риском для работников животноводства должен быть мониторинг финансовых затрат, связанных с ущербом для здоровья и безопасности работников.

Таким образом, система управления профессиональным риском работников животноводства является многокомпонентной, требует комплексного подхода и непрерывной работы над решением основной задачи – сохранением жизни и здоровья каждого работника отрасли, достижения социального эффекта, и получения экономического результата.

### **Список литературы**

1. Баранов Ю.Н. Этиолого-физиологический аспект в охране труда работников животноводства / Ю. Н. Баранов. - Орел, с.

2. Михайлова Н.А. Гигиенические аспекты снижения профессиональных рисков для здоровья работников животноводства / Н. А. Михайлова // Санитарно-эпидемиологическое благополучие Российской Федерации : материалы Конгресса. - М., 2009.-С.144-145.
3. МР Условия труда и режим отдыха свиноводческих комплексов.
4. МР Условия труда и режим отдыха на промышленных комплексах КРС.
5. Профессиональный риск для работников сельского хозяйства; гигиенические аспекты его оценки и управления (обзор литературы)/ Т.А. Новикова, В.Ф. Спирин, Н.А. Михайлова, В.М. Таранова // Медицина труда и промышленная экология.-2012.-№5.-С.22-28.
6. Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
7. СНИП 2.10.03-84 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения.
8. СП 4542-87 Санитарные правила для животноводческих предприятий.
9. Щкрабак Р.В. Анализ положений по влиянию запыленности воздуха на риск заболеваемости операторов и их работоспособности в животноводстве / Р. В. Щкрабак // Известия СПбГАУ.-2009.-№17.-С.201-204.
10. Юсупова Н. З. Гигиеническая оценка факторов риска для здоровья работниц животноводческих комплексов / Н.З. Юсупова, Н.Н. Шамсияров, Ф.Ф. Даутов // Медицина труда и промышленная экология.-2012.№2.-с.9-11.

### **Секция 3. Экологическая безопасность АПК**

УДК 574.001.25:665.63:658.1

Кудрявцева В.О., – Орловский ГАУ, г. Орёл, магистр 1 года обучения

Азарова О.А., - Орловский ГАУ, г. Орёл, магистр 2 года обучения

Е.В. Яковлева – Орловский ГАУ, г. Орёл, к.с.х.н, доцент, заведующая кафедрой, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

Kudryavtseva V.O., – Oryol GAU, Oryol, master of 1 year of training

Azarova O - Oryol GAU, Oryol, master 2 years of training

Yakovlev E. V., state agrarian University, Orel, PhD, associate Professor, head of Department, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

*ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НЕФТЕГАЗОВО-  
ВЫМ КОМПЛЕКСОМ*

*PROBLEM OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY AN OIL AND GAS  
COMPLEX*

Аннотация: Показана проблема загрязнения окружающей среды продуктами нефтегазового комплекса, выявлены технологические зоны способствующие возможному загрязнению.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, выбросы метана, нефтегазовый комплекс

Abstract: The problem of environmental pollution is shown by products of an oil and gas complex, technological zones promoting possible pollution are revealed.

Keywords: environmental pollution, methane emissions, oil and gas complex

В настоящее время, в связи с высокими темпами развития нефтегазового сектора, а так же роста в мировом энергетическом балансе удельного веса природного газа, проблема влияния выбросов в атмосферу метана, которые происходят в результате производственной деятельности, приобрела особую актуальность.

Объекты газовой отрасли являются высокорисковыми и экологически опасными, воздействующими практически на все основные элементы природной среды. По токсикологической характеристике природные газы относят к веществам 4-го класса опасности, малотоксичным, но пожаро- и взрывоопасным. Предельно допустимая концентрация природного газа в воздухе рабочей зоны в пересчете на углерод составляет  $300 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода в смеси с углеводородом -  $3 \text{ мг/м}^3$ , массовая доля сероводорода и меркаптановой серы (в %) не должна превышать 0,013, в том числе сероводорода не более 0,003.

Нефтегазовые предприятия, являясь природопользователем, т.е. предприятием, которое при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности оказывает или может оказывать негативное воздействие (загрязнение) на

качество окружающей природной среды и ее составляющие (атмосферный воздух, воды, почвы, недра), обязано:

осуществлять все виды деятельности с обязательным учетом возможных последствий воздействия на окружающую природную среду;

своевременно представлять необходимую и достоверную информацию об аварийных случаях, предаварийных ситуациях и стихийных бедствиях и принимаемых мерах по ликвидации их последствий.

На компрессорных станциях произведена разбивка объектов и сооружений на технологические зоны, а в таблице 1 сведены данные о возможных видах загрязняющих веществ, выделяемых по зонам в окружающую среду.

Зона I включает служебно-вспомогательные здания, компрессорные цеха.

Зона II образуется из межцеховых трубопроводов и технологических трубопроводов обвязки центробежных нагнетателей.

Зона III содержит технологическое оборудование: блок подготовки топливного и пускового газа, устройства подготовки и очистки воздуха, система охлаждения масла, система удаления дымовых газов.

Зона IV состоит из трансформаторной подстанции, аппаратов воздушного охлаждения газа, пылеуловителей и их технологических трубопроводов.

Зона V включает инженерные коммуникации, складское хозяйство, здания вспомогательных служб, электростанцию, насосную станцию.

Зона VI включает территории, на которой размещаются водозаборные скважины, трубопроводы для сброса сточных вод. [5]

Таблица 1 - Основные загрязнители окружающей среды на площадке КЦ

Технологические зоны ГКС	Утечки					Выбросы в атмосферу				
	ГСМ	Метанол	Сточные воды	Электролит	Конденсат	Продукты сгорания	Пары, пыль	Конденсат	Метан	
I	+	-	+	-	-	+	-	-	+	
II	+	-	-	-	-	-	-	-	+	



III	+	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	+	+	-	-	+	-	-	+	+
V	+	+	+	+	-	+	+	-	-
VI	+	+	+	-	+	-	-	-	-

В результате производственной деятельности компрессорной станции выбрасывается целый ряд веществ и сложных отходов, таких, как аммонийный азот, нитриты, нефтепродукты, сульфаты, железо и т.д. В атмосферу от работающих ГПА через свечи стравливания газа, дыхательные клапаны емкостей хранения горюче-смазочных материалов и т.д. выбрасывается значительное количество (десятки и сотни тонн в год) оксидов азота, окиси углерода, метана, паров минеральных и синтетических масел и т.п. . [3]

Таким образом, на площадке ГКС, имеющей ограниченные размеры, концентрируются весьма значительные энергетические и производственные мощности и потоки веществ, многие из которых являются серьезными загрязнителями окружающей среды. [6]

Результаты опробования снега площадок ГКС и прилегающей территории показали, что вода, образующаяся при таянии снега, как правило имеет нейтральную или слабокислую реакцию и значительно обогащена аммонием, нитрит-ионами, ортоксидолом, этилбензолом. В единичных пробах отмечаются также повышенные содержания метанола, отдельных металлов - меди, марганца, ванадия. Специфической особенностью снегового покрова является повсеместное повышенное содержание в нем аммонийного азота и нитритов. Наиболее высокие содержания органических соединений приурочены к участкам расположения компрессорных цехов, аппаратов воздушного охлаждения газа и свечей продувки пылеуловителей т.е. к I и IV зонам. Присутствие металлов отмечено на въезде на территорию КС и вдоль путей движения транспорта.

Поверхностные воды характеризуются в основном щелочной реакцией, повышенной минерализацией и высоким содержанием аммония и нитритов, превышающими их ПДК.

Таким образом, площадка ГКС представляет собой комплексную геохи-

мическую аномалию с повышенными концентрациями соединений азота, ароматических углеводородов, органических соединений. Характерными загрязнителями для газотранспортных объектов являются ароматические углеводороды и соединения азота, а также некоторые органические соединения (диэтиленгликоль, метанол и др.). При этом аномальные концентрации загрязнений отмечаются и за пределами площадки ГКС на расстоянии до 400 м.

Кроме загрязнения различными веществами, ГКС вызывает также шумовое и тепловое загрязнение окружающей среды.

В результате работы турбин уровень шума в компрессорных цехах достигает 150 Дб. Тепловое загрязнение возникает в результате повышения температуры среды главным образом в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, воды и отходящих газов. Температура отходящих газов может достигать до 500°C, попадая в атмосферу, они вызывают ее тепловое загрязнение.

Выявленные загрязнения компонентов окружающей среды площадки компрессорной станции, не имеют опасного уровня для человека, но, безусловно, оказывает отрицательное воздействие на живую природу.

Воздействие на атмосферу происходит при эксплуатации систем газопроводов в виде выбросов загрязняющих веществ.

При соблюдении всех норм эксплуатации газопроводной системы выбросы от линейной части практически отсутствуют. Выбросы могут происходить при аварийных ситуациях, когда возникает повреждение газопровода, или при необходимости проведения на трубопроводе ремонтных и строительных работ, сопровождающихся стравливанием газа из отдельных участков газопровода. В этих случаях в атмосферу выбрасывается природный газ. Плановые выбросы, связанные с освобождением участков газопроводов от газа, происходят крайне редко, и каждый такой выброс предварительно согласовывается с природоохранными и санитарными органами.

Основное постоянное воздействие на атмосферу от газотранспортной системы принадлежит ГКС, поэтому она максимально возможно удалена от мест проживания людей.

Источники выбросов загрязняющих веществ на ГКС подразделяются на постоянные и технологически залповые. К постоянным относятся выбросы от работы ГПА, вентиляционных систем, подогревателей газа, аккумуляторных и сварочных постов, гаражей, стоянок автотранспортной техники, складов ГСМ, маслохозяйства, очистных сооружений, запорной арматуры.

В процессе эксплуатации ГКС, в зависимости от технического состояния оборудования и правил технической эксплуатации, производится внутренний осмотр, гидравлические испытания и продувки пылеуловителей, сепараторов, ГПА, прочего оборудования. Эти технологические процессы осуществляются эпизодически и сопровождаются залповыми выбросами природного газа в атмосферу через свечи рассеивания.

Основными источниками загрязнения атмосферы на компрессорной станции являются выхлопные трубы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). ГКС состоит из четырех компрессорных цехов, основным оборудованием которых являются газоперекачивающие агрегаты. Выброс в атмосферу загрязняющих веществ представлен в таблице 5.2.

Таблица 2. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу нефтегазовыми предприятиями

Загрязняющие вещества	Выброс в атмосферу, т./год	
	2015 г.	2016 г.
1. Метан (природный газ)	2013,738	2252,762
2. Оксид углерода	1028,136	623,900
3. Оксиды азота	355,769	555,084
4. Углеводороды предельные	30,2670	0,71900
5. Твердые вещества	4,13500	5,85200
6. Диоксид серы	0,00300	0,01300

7. Летучие органические соединения	0,02700	0,49800
8. Прочие	0,05200	0,09100
Валовой выброс ( $M_{зв}$ )	3432,127	3438,919

По годовому количеству, выбрасываемому в атмосферу, приоритет за метаном, на его долю приходится более 60% от общего количества выбросов. Рост выбросов метана в 2016 году обусловлена проведением планово-предупредительных ремонтов (ППР) линейной части магистральных газопроводов.

Выхлопные трубы ГПА, имеющих привод от газовой турбины и использующих в качестве топлива природный газ, являются основными источниками загрязнения. [2]

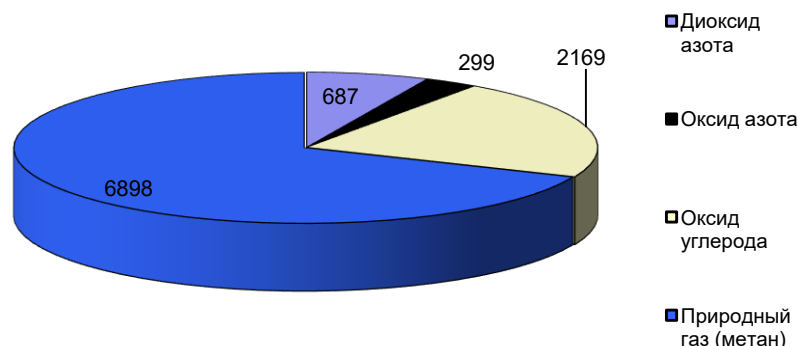


Рисунок 1 - Преобладающие по массе загрязнители атмосферы, выбрасываемые ГКС

Лимитирующим ингредиентом, загрязняющим атмосферный воздух являются метан, диоксид азота ( $NO_2$ ) и оксид углерода. В выбросах ГПА оксиды азота ( $NO_x$ ) содержатся, в основном в виде оксида азота ( $NO$ ). Переход  $NO$  в  $NO_2$  происходит в атмосферных условиях.

На рисунках 2., 3., 4. с помощью диаграмм показаны вещества, выбрасываемые в атмосферу, с разделением их по классам опасности. [1]

Важными мероприятиями являются также восстановление нарушенных при строительстве земель, рекультивация карьеров грунта, берегоукрепительные работы в районе подводных переходов газопроводов, контроль качества почв.

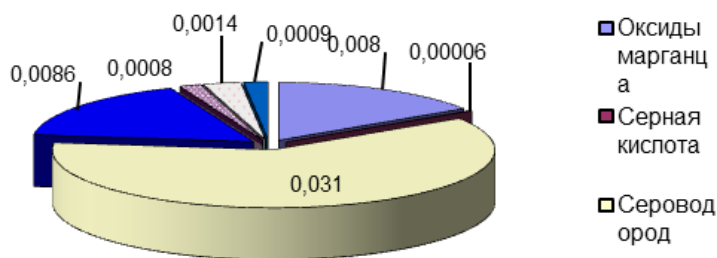


Рисунок 2 - Загрязняющие вещества второго класса опасности

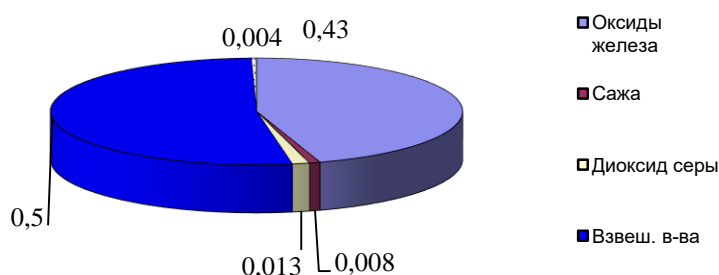


Рисунок 3- Загрязняющие вещества третьего класса опасности

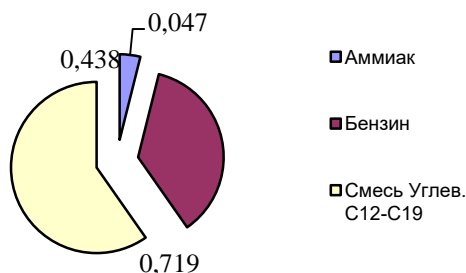


Рисунок 4 - Загрязняющие вещества четвертого класса опасности

Одним из радикальных направлений снижения влияния объектов газовой промышленности на окружающую среду является уменьшение отвода земель

во временное и постоянное пользование. Это достигается применением кустового расположения скважин на промыслах, внедрением горизонтального бурения, прокладкой систем многониточных газопроводов в едином техническом коридоре, использованием технологий блочно-модульного строительства промысловых сооружений из готовых заводских элементов, что позволяет резко сократить площади земель, отводимых под строительство.

### Список литературы:

1. Аكوпова Г. С. Оценка объемов потерь метана с утечками технологического оборудования газотранспортных объектов ОАО «Газпром» / Г. С. Аكوпов, Е. В. Дорохова, П. Б. Попов // Вести газовой науки. 2013. № 2 (13). С. 43.

2. Газаров А. В. Новый металлокомплексный катализатор для безреагентной очистки газовых выбросов от оксидов азота // Тр. РГУНГ. 2010. № 4. С. 73–81.

3. Грибанов А. А. Воздействие газопроводов на окружающую среду / Геоэкология и рациональное природопользование: от науки к практике : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. 10–13 октября 2011 г. Белгород : ПОЛИТЕРРА, 2011. С. 133.

4. Островская, А. В. Экологическая безопасность газокomppressorных станций. В 2 ч.- учебное пособие. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 151

5. Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В. Техногеохимические аномалии в урбаногемах в результате антропогенных воздействий // В сборнике: Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2016 Доклады XII Международной научной конференции с научной молодежной сессией . 2016. С. 323-327.

6. Титов А.В. Экологическая безопасность в топливно-энергетическом комплексе - В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 557-562.

7. Яковлева Е.В., Лапин П.А. Обеспечение экологической безопасности на нефтеперерабатывающих предприятиях, на примере ОАО "Юго-Запад транснефтепродукт" Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 3 (7). С. 255-261.

8. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

УДК 504.75.05

М.И. Сапронов – Орловский ГАУ, г. Орёл, студент 3-го курса,  
sapronov\_98@inbox.ru

Е.В. Яковлева – Орловский ГАУ, г. Орёл, к.с.х.н, доцент, заведующая кафедрой, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

M. I. Sapronov – state agrarian University, Orel, a student of the 3rd course,  
sapronov\_98@inbox.ru

E. V. Yakovlev, state agrarian University, Orel, PhD, associate Professor, head of Department, [Elenavalerevna79@yandex.ru](mailto:Elenavalerevna79@yandex.ru)

*ПРОБЛЕМЫ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ*  
*PROBLEMS OF MUNICIPAL WASTE AND THEIR IMPACT ON PUBLIC HEALTH*

Аннотация: Проблема мусора является одной из важнейших экологических проблем стран и городов. Хранение мусора на полигонах не решает проблему засорения окружающей среды отходами; мусор на полигонах и улицах города влияет на здоровье, т. к в организм человека попадают различные токсические вещества, которые вызывают поражения практически всех систем органов, особенно страдает нервная система и органы дыхания.

Ключевые слова: отходы, загрязнение, свалка, здоровье населения, бытовые

Abstract: the problem of garbage is one of the most important environmental problems of countries and cities. Storage of garbage at landfills does not solve the problem of clogging the environment with waste; garbage at landfills and city streets affects health, because various toxic sub-

stances enter the human body, which cause damage to almost all organ systems, especially the nervous system and respiratory organs.

Keywords: waste, pollution, landfill, public health, household

Состояние окружающей среды является одним из определяющих факторов состояния здоровья населения. Из окружающей среды мы черпаем необходимые нам для нормального функционирования ресурсы – воздух, воду, пищу. Неудовлетворительное качество этих ресурсов может сразу, а может через некоторое время, спровоцировать ухудшение самочувствия, развитие всевозможных заболеваний и как крайнее проявление – даже смерть [3].

Поэтому так важно отслеживать все изменения в окружающей среде, ведь даже малейшие и незаметные для обычного человека сбои могут привести к нарушению природного баланса и возникновению опасных для здоровья населения процессов. В значительной степени этот вопрос касается свалок или, так называемых, полигонов ТБО. Их вредное воздействие не ограничивается только неприятным запахом, оно гораздо многосторонней и опасней, чем кажется на первый взгляд [8, 10, 11].

На сегодняшний день не решена проблема негативного влияния коммунальных отходов производства на здоровье населения. В связи с ростом населения количество отходов ежедневно растет [4,5]. Постоянное скопление отходов приводит к различным заболеваниям людей, проявлением заболеваемости у новорожденных и детей, возникновением различных аллергических реакций организма человека на химические вещества, их токсические свойства, токсикологическую опасность при загрязнении скапливающегося мусора, биологическим и микробным загрязнением почвы. Твердые бытовые отходы представляют как эпидемиологическую, так и экологическую опасность. Поэтому одной из главных задач любого государства является защита окружающей среды от загрязнения бытовыми отходами [5,6, 7].

Серьезность влияния обработки и захоронения отходов на окружающую среду зависит от объема производимых отходов, их состава, количества неза-



конно захороненных отходов, количества размещенных на свалке отходов и стандартов на заводах по обработке отходов. Будущее влияние процесса управления отходами будет зависеть от того, как изменятся указанные факторы. Окончательная обработка отходов, на сегодняшний день, означает либо их захоронение на свалке, либо сжигание, и два этих вида окончательной обработки оказывают разное, но в обоих случаях негативное, влияние на окружающую среду[9].

Размещение отходов на свалках ведет к выделению метана - одного из парниковых газов и опасных химических веществ, которые оказывают вредное воздействие на окружающую среду.

Сжигание отходов ведет к выбросу газов из труб сжигающих их заводов. Эти газы содержат опасные химические вещества, такие как кадмий, ртуть и свинец. Токсичность тяжелых металлов при их изолированном действии на теплокровный организм достаточно изучена. Известно, что при поступлении в организм они могут оказывать влияние на функцию кроветворения, вызывать изменения морфологического состава периферической крови, блокировать сульфгидрильные группы, представлять опасность, способствуя развитию канцерогенного, генетических и других отдаленных биологических эффектов. Помимо этого на природную среду оказывает влияние выделение биогаза - метана, кислорода, углекислого газа, содержание которых может составлять десятки процентов. Эти величины превышают санитарные нормы и могут вызвать ухудшение человека. Биохимическое разложение и химическое окисление материала свалки может сопровождаться образованием очагов выделения тепла с повышением температур до 75°C, т.е. возможно самовозгорание отходов. Гниение материала ТБО сопровождается распространением запаха на расстояние более 1 км [3].

В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Орловской области, совершенствования системы сбора, использования, обеззараживания, транспортировки, хранения и захоронения отходов производства и потребления принято постановление главного государственного

санитарного врача по Орловской области № 5 от 16.03.2015 года «О санитарном содержании территорий населенных мест». Главами администраций городов и районов разработаны мероприятия по вопросу организации санитарной очистки, созданы штабы, опубликованы обращения к населению [2].

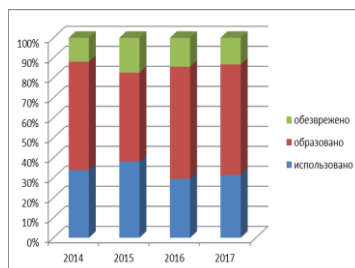


Рисунок 1 - Динамика образования, использования и обезвреживания отходов производства и потребления в Орловской области (млн.т.)

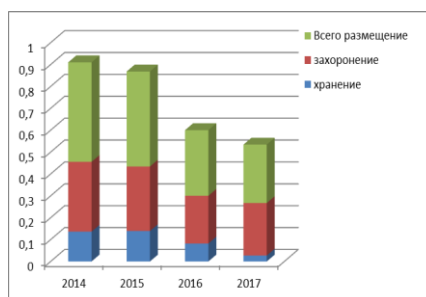


Рисунок 2 - Размещение отходов производства и потребления в Орловской области

Проведя анализ влияния отходов на здоровье населения, ученые установили, что передовые позиции в мире по утилизации отходов сегодня занимают европейские страны, которые научились успешно бороться с мусором, активно используют в его разделении, и не допускают экологической катастрофы.

В России необходимо внедрять опыт европейских государств по сбору и утилизации как бытовых, так и производственных отходов и добиваться снижения влияния их на здоровье людей.

## Список литературы:

1. Ермилов В.С., Яковлева Е.В. Экологическое воспитание граждан как повышение правовой культуры // В книге: Публичная власть в Российской Федерации: правовые основы и перспективы развития Сборник тезисов и научных докладов студентов и аспирантов Всероссийской научно-практической конференции. Редколлегия: И.В. Орлов, В.А. Телегина. 2017. С. 129-133.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2016 году: Доклад.- О.: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2017.-179 с
3. Онищенко Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи. // Гигиена и санитария. – 2003. – № 1. – С. 3 – 10.
4. Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В. Техногехимические аномалии в урбаногемах в результате антропогенных воздействий // В сборнике: Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2016 Доклады XII Международной научной конференции с научной молодежной сессией . 2016. С. 323-327.
5. Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Мышкин А.И. Характеристика степени влияния зон экологического неблагополучия на здоровье человека (на примере Орловской области) // В сборнике: Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2016 Доклады XII Международной научной конференции с научной молодежной сессией . 2016. С. 327-329.
6. Сухаруков И.В. Проблема использования отходов в Орловской области // В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 542-547.
7. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Экологические обязанности граждан и их реализация в российском законодательстве// В книге: Публичная власть в Российской Федерации: правовые основы и перспективы развития Сборник тезисов и научных докладов студентов и аспирантов Всероссийской научно-практической конференции. Редколлегия: И.В. Орлов, В.А. Телегина. 2017. С. 218-221.
8. Хизов А.В. Влияние бытовых отходов производства на окружающую среду и здоровье населения. Техногенная и природная безопасность: ТПБ-2014: Сборник научных трудов Третьей Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием 8-10 октября 2014 года (СГТУ), Издательство «Поли-Экс», Саратов, 2014. С. 96-97.
9. Яковлева Е.В., Тимоничев В.В. Экологические проблемы Орловской области // В сборнике: Наука молодых - будущее России Сборник научных статей 2-й Международной

научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 286-289.

10. Ярунина Ю.Г. Проблемы загрязнения Орловской области несанкционированными свалками // В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 668-672.

11. Ярунина Ю.Г., Яковлева Е.В. Экологические права граждан и их реализация в российском законодательстве // В книге: Публичная власть в Российской Федерации: правовые основы и перспективы развития Сборник тезисов и научных докладов студентов и аспирантов Всероссийской научно-практической конференции. Редколлегия: И.В. Орлов, В.А. Телегина. 2017. С. 234-238.

12. Яковлева Е.В. Безопасность и жизнедеятельности: учебное пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова. – Орел: изд-во Картуш, 2017. – 219 с.

УДК 57.043

Молотков С.А. Кулакова Е.В.  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
аграрный университет имени Н. В. Парахина  
г. Орел  
Molotkov S.A., Kulakova E.V.  
FSBEE HE «Orel state agrarian University named  
after N. V. Parahina", Orel

*ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА  
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
NOISE INFLUENCE  
OF THE TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT*

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема шумового воздействия транспорта на окружающую среду. Описывается неблагоприятное воздействие шума на организм человека и заболевания, которые связаны с этим воздействием. Приводятся мероприятия для снижения воздействия шума от транспортных средств на людей, проживающих в крупных городах.

Abstract: In this article, the problem of noise impact of transport on the environment is considered. The adverse effects of noise on the human body and the diseases that are associated with this effect are described. Measures are provided to reduce the impact of noise from the transport on the people living in large cities.

Ключевые слова: транспортные средства, вредное воздействие шума, мероприятия по снижению шума от транспорта.

Key words: vehicles, harmful noise influence, noise reduction measures from the transport.

На сегодняшний день существует большая проблема акустического загрязнения городских агломераций. Под акустическим загрязнением понимается интенсивный шум или нежелательный звук, возникающий в результате человеческой деятельности. Как и любое загрязнение окружающей среды, шум чаще всего возникает там, где высока концентрация населения.

Одним из самых наиболее распространенных источников акустического загрязнения окружающей среды является транспорт - грузовые машины, автобусы, троллейбусы, железнодорожный транспорт, самолеты. До 80 % шумового загрязнения приходится на автотранспорт. На транспортных предприятиях работники, которые непосредственно заняты в процессе перевозки, а также - при ремонте подвижного состава, подвержены повышенному уровню шума [2,3].

Уровни шума, которые возникают при движении транспортных средств, которым подвергаются водители и пассажиры, а также люди, оказывающиеся рядом с движущимся транспортом, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Интенсивность шума от транспортных средств, дБА

Легковой автомобиль	70-80
Автобус	80-85
Грузовой автомобиль	80-90
Поезд метрополитена	90-95
Железнодорожный состав (в 7 м от колеи)	95-100
Железнодорожный состав (у колес)	125-130

Реактивный самолет на взлете	130-160
------------------------------	---------

Внутри транспортных средств уровни шума ниже, так в салоне автомобиля - около 60 дБА, в пассажирских вагонах поездов - до 68 дБА. При наборе скорости автомобилем, открывании и закрывании дверей наблюдается резкое возрастание шума до 100 дБА, а предельно допустимый уровень по шуму составляет 80 дБА [1].

В городах с развитой промышленностью и городах новостройках значительное место занимает тяжелый грузовой транспорт. Поэтому, при нерациональной организации транспортной сети транзитный грузовой поток проходит через жилые районы городов, места отдыха населения, создавая на прилегающей территории высокие уровни шума.

В крупных городах распространение получают линии метрополитена, на открытых участках уровень шума от поездов составляет 80-85 дБА на расстоянии 7,5 м от пути [4].

Хотя звук химически или физически не изменяет и не повреждает окружающую среду, как это происходит при обычном загрязнении воздуха или воды, он может достигать такой интенсивности, что вызывает у людей психологический стресс или физиологические нарушения.

У людей, которые подвержены сильному городскому шуму, происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Данное явление вызывает увеличение порога слышимости на 10-25 дБ. При уровне шума более 70 дБ затрудняется разборчивость речи.

Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. Возможная потеря слуха из-за шума в большей степени зависит от индивидуальных особенностей человека. Некоторые люди теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, другие - могут работать при воздействии сильного шума почти всю жизнь без какого-нибудь заметного снижения слуха.

Кроме того, по данным австрийских исследователей в крупных городах наблюдается сокращение продолжительность жизни человека на 8-12 лет.

Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит не только к преждевременной усталости, а часто и к заболеваниям. Вследствие перенапряжения нервной системы, в том числе из-за чрезмерного шума в процессе работы или отдыха может наблюдаться нервное истощение, психическая угнетённость, а также серьезные заболевания (гипертоническая и язвенная болезни, неврозы, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечные заболевания, заболевания кожи, патологические изменения). Постоянный шум даже при уровне 50–60 дБ, создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. В группе максимального риска находятся дети, пожилые люди, а также люди страдающие хроническими заболеваниями, жители круглосуточно оживленных районов города, проживающие в зданиях без звуковой изоляции. Неблагоприятное воздействие наблюдается и у людей, которые непосредственно заняты умственной работой.

Наиболее чувствительны к действию шума лица старших возрастов, так в возрасте до 27 лет на шум реагируют 46 % людей, в возрасте 28-37 лет - 57 %, в возрасте 38-57 лет - 62 %, а в возрасте 58 лет и старше до 72 %. Большое число жалоб на шум у пожилых людей, очевидно, это связано с возрастными особенностями и состоянием центральной нервной системы этой группы населения. С целью охраны здоровья от шума работающих введен обязательный гигиенический контроль объектов, генерирующих шум, регистрация физических факторов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду и человека.

Проблеме акустического загрязнения во многих странах уделяется особое внимание и принимаются определенные меры.

В качестве административных мероприятий используется перераспределение движения транспортных потоков по улицам и проездам города, применяется ограничение движения в определенное время суток.

При проектировании системы внешнего транспорта необходимо предусматривать в городах обходные железнодорожные линии для пропуска поездов без захода в город, размещать станции за пределами города и населенных пунктов, отделять при проектировании новые железнодорожные линии от жилой застройки, устанавливая надлежащие расстояния от границ аэропортов до границ жилой застройки. Ширина санитарно-защитной зоны должна быть обоснована акустическим расчетом и санитарными нормами.

Следует ограничить сквозное движение транспорта на территории жилых районов. При построении улично-дорожной сети предусматривается укрупнение межмагистральных территорий, уменьшение количества перекрестков. При проектировании городов и других населенных мест необходимо осуществлять четкое разделение территорий по функциональному использованию.

Архитектурно-планировочные мероприятия в структуре жилых районов и микрорайонов предусматривают следующие способы защиты от шума - удаление жилой застройки от источника шума, расположение между источниками и жилой застройки зданий экранов, а также применение композиционных способов группировки зданий.

При прокладывании дорог вблизи застройки, следует использовать элементы рельефа в качестве естественных преград на пути распространения шума, трассировать дорогу в естественных выемках, по дну оврагов, ложбин и т.п.

В случаях, когда уровни транспортного шума не превышают допустимые более чем на 15 дБА, а увеличение расстояния до жилой застройки невозможно или нецелесообразно, необходимо предусматривать специальные шумозащитные сооружения и рационально проектировать поперечный профиль земляного полотна. Существенное влияние на снижение транспортного шума оказывают препятствия в виде шумозащитных барьеров, галерей, грунтовых валов, откосов выемок.

Шумозащитные барьеры не должны являться элементами повышенной опасности. Для достижения этих целей барьеры могут быть вынесены за границу полосы отвода автомобильной дороги, выполнены комбинированными с



ограждениями, защищены ограждениями. В последнем случае расстояние между ограждениями и шумозащитным сооружением должно быть больше максимального прогиба ограждения при наезде автомобиля с расчетной скоростью и достаточным для обеспечения возможности механизированной уборки снега. Длину отгона ограждений за шумозащитным сооружением назначают не менее 9 м.

В некоторых странах (Германия, США) для колесно-рельсового транспорта стали применяться технические приемы снижения шума: звукопоглощающие колесные бленды, замена колодочных тормозов на дисковые и т.п. Кроме того, в городах необходимо увеличивать площади озеленений, в частности вдоль оживленных автомагистралей. По мнению экологов, высадка деревьев и кустарников вдоль дорог один из оптимальных способов шумоизоляции. Доказано, что грамотно составленный план и высадка зеленых насаждений (то есть, с соблюдением всех ярусов посадки: 1-й ярус - древесно-кустарниковая растительность не выше 1,5 метра, 2-й - растительность высотой до 3 метров и 3-й - насаждения высотой более 3 метров) как нельзя лучше способствуют снижению уровня шума. Не зря вдоль крупных федеральных трасс на многие километры тянется «зеленая стена» деревьев и кустарников - они защищают населенные пункты от грохота проезжающего мимо автотранспорта. Зеленые насаждения значительно позволяют снизить не только шумовое, но и химическое загрязнение окружающей среды.

Еще одно решение для снижения шума от транспорта – это применение так называемого «шумопоглощающего асфальта». Он представляет собой дорожное покрытие из специального асфальта, где поглощение шума достигается главным образом благодаря высокой пористости этого покрытия. В нем объем пустот составляет 26% , в отличие от обычных асфальтовых покрытий, где он составляет около 6%. Применение такого асфальта в Германии позволило снизить на дорогах уровень шума на 4-6 дБ.

Немаловажное значение имеют административные меры. К ним относятся ограничение звуковых сигналов уличного транспорта, организация упорядоченного движения грузовых и легковых машин на определенных улицах.

Таким образом, шумовое загрязнение крупных городов это проблема, которая существует в современном мире и которую необходимо решать. В России на федеральном, региональном и муниципальном уровнях необходимо принимать нормативно-правовые акты специального назначения по борьбе с шумовым загрязнением и экономические инструменты борьбы с ним, так как в настоящее время в законодательстве РФ есть только отдельные положения о защите окружающей среды от шума и защите человека от его вредного воздействия.

### **Список литературы:**

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ
2. Иванов Н.И. Проблема повышенного шумового воздействия на населения РФ // Сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. Участием (Россия, Санкт – Петербург, 21-22 марта 2015 г.) / под ред. Н.И. Иванова, К.Б. Фридмана. – Балт. гос. тех. ун-т. – СПб.: Изд-во ИННОВА, 2015. – С. 17-26.
3. Чудинова О.Н. Воздействие шума от автомобильного транспорта на городскую среду / О.Н. Чудинова, Н.Н. Тумуреева, С.Н. Санжиева // Вестник КрасГАУ – 2017. - № 9. - С. 93-99.
4. Воронина О.С. Акустические воздействия городского электрического транспорта на окружающую среду // Актуальные вопросы техносферной безопасности: мат-лы VIII Всерос. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2015. – С. 41-46.
5. Яковлева Е.В., Тимоничев В.В. Экологические проблемы Орловской области // В сборнике: Наука молодых - будущее России Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 286-289.
6. Ярунина Ю.Г. Проблемы загрязнения Орловской области несанкционированными свалками // В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 668-672.

#### **Секция 4. Состояние производственной безопасности в АПК**

УДК 614.841.22:

Щербакова Е.В., Федькина О.А..

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, к.т.н., доцент, e-mail: el1805@mail.ru

ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел, магистрант, e-mail: el1805@mail.ru

Shcherbakova EV, Fedkina OA.

OSU named after I. S. Turgenev, g. Orel, candidate of technical sciences, associate professor, e-mail: el1805@mail.ru

OSU named after I. S. Turgenev, g. Orel, graduate student, e-mail:  
el1805@mail.ru

*ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ОЦЕНКА ОБСТАНОВКИ ПРИ  
ПОЖАРАХ НА СКЛАДАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
FORECASTING PARAMETERS AND ESTIMATION OF THE SITUATION AT  
FIRE ON MINERAL FERTILIZER WAREHOUSES*

Аннотация: Выполнена оценка пожароопасной обстановки на складе минеральных удобрений при нарушении правил их хранения. Спрогнозированы последствия взрыва, определены безопасные расстояния.

Ключевые слова: селитра аммиачная, пожар, взрыв, степень поражения, вероятность повреждений

Abstract: An assessment was made of the fire hazard situation in the mineral fertilizer warehouse in violation of the rules for their storage. The consequences of the explosion are predicted, safe distances are determined.

Key words: ammonium nitrate, fire, explosion, degree of injury, probability of damage

В одном из агрохолдингов Орловской области для увеличения урожая зерновых культур используют 12387,17 тонн удобрения, из них аммиачной се-

литры 8763,62 тонны. Селитра хранится на открытых площадках предприятия вместимостью по 400 тонн, в мешках весом по 800 кг.

По степени воздействия на организм человека селитра относится к умеренно опасным веществам (3-й класс опасности) по ГОСТ 12.1.007 с ПДК 10 мг/м<sup>3</sup>, разлагается с выделением тепла, токсичных оксидов азота и кислорода. В случае загрязнения органическими веществами или при сильном пожаре, разложение аммиачной селитры может перейти во взрыв [1]. Опасность взрыва возможна также под действием сильных ударов. Аммиачная селитра имеет положительный кислородный баланс (КБ=20), следовательно, при смешивании с веществами, обладающими отрицательным КБ или с горючими веществами, не содержащими кислород, мощность взрыва увеличится.

Уже при температуре  $t = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$  в кристаллической решетке селитры происходят изменения, в результате которых гранулы разрушаются с образованием пыли, что повышает пожарный риск. При температуре выше температуры плавления  $170\text{ }^{\circ}\text{C}$  термическое разложение сопровождается выделением горючего газа – аммиака. При температуре  $270\text{ }^{\circ}\text{C}$  возникает детонация  $1500\text{—}3000$  м/сек с интенсивным выделением кислорода, что объясняет последующие сильные возгорания. В связи с этим температура хранения аммиачной селитры не должна превышать  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **Результаты и их обсуждение**

Установлено, что удобрения хранятся на открытых складах без использования поддонов, с нарушением размеров санитарно-защитной зоны 300м [2] при отсутствии ограждения складов.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений проводим с учетом меньшего линейного размера пассивного заряда ( $b$  – ширина штабеля, м), тротилового эквивалента селитры  $R_{ТНТ}$ , массы  $Q$  взрываемого наружного заряда взрывчатых веществ, кг, а также коэффициентов пропорциональности  $K_v$ , значения которых зависят от условий расположения и массы заряда и от степени допускаемых повреждений зданий или сооружений [3]. Полное разрушение

остекления, частичное повреждение рам, дверей, нарушение штукатурки и внутренних легких перегородок  $K_B = 30-50$ . Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчета безопасных расстояний, м при взрывах складов аммиачной селитры до различных объектов

Название параметра	Формула	Результат
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений	$r_B = K_B \sqrt[3]{Q}$	207
Допустимые расстояния по действию ударной воздушной волны от складов взрывчатых материалов до особо прочные по сопротивляемости действию ударной воздушной волны сооружения	$r_B = 2 \cdot \sqrt{Q}$	818
Расстояние до объектов, для которых допустимы только случайные повреждения остекления	$r_B = 60 \cdot \sqrt[3]{Q}$	3 310
Расстояние $r_B$ , исключающее возможность передачи детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта с взрывчатыми материалами	$r_D = K_D \sqrt[3]{Q} \cdot \sqrt[4]{b}$	127
Безопасное по действию ядовитых газов расстояние в условиях отсутствия ветра	$r_G = 160 \cdot \sqrt[3]{Q}$	8828
Радиус газоопасной зоны	$r_{r1} = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} (1 + 0,5 \cdot V_B)$	30 899
Расстояние, безопасное по действию на человека ударной воздушной волны	$r_{min} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q}$	827

наружного заряда		
------------------	--	--

Анализ полученных результатов показывает, что расстояние, безопасное по действию на человека ударной воздушной волны наружного заряда составляет 827 м. Для оценки степени повреждения зданий определяем избыточное давление взрыва по формуле М.А. Садовского.

Таким образом, при вероятном взрыве аммиачной селитры, хранящейся в сложившихся условиях, при избыточном давлении  $\Delta P = 9,92$  кПа произойдет разрушение остекления, повреждение оконных рам, перекрытий, повреждение домов в радиусе 827 м [4].

Оценка вероятности повреждений зданий и людей при возникновении взрыва аммиачной селитры может быть выполнена по величине пробит-функции с учетом фактора опасности [4]. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты расчета пробит-функций

Название параметра	Обозначение	Результат
Вероятность повреждений стен промышленных зданий, при которых возможно восстановление зданий без их сноса	$P_{r1}$	3,54
Вероятность разрушений промышленных зданий, при которых здания подлежат сносу	$P_{r2}$	2,57
Вероятность длительной потери управляемости у людей	$P_{r3}$	-2,74
Безразмерное давление	$\bar{p}$	1,09
Приведенный импульс	$\bar{i}$	$2,292 \cdot 10^6$
Вероятность разрыва барабанных	$P_{r4}$	1,2759

перепонок		
Вероятность отброса людей волновой давления	$P_{r5}$	5,47

Таким образом, вероятность повреждений промышленных зданий равна 10 %, вероятность отброса людей волной давления равна 60 %, вероятность разрушений промышленных зданий, а также вероятность разрыва барабанных перепонок у людей и вероятность длительной потери управляемости у людей близки к нулю.

### **Выводы**

1. Хранение аммиачной селитры, затаренной в бумажные или полиэтиленовые мешки в открытых складах без поддонов в штабелях более 10 рядов является нарушением требований безопасности [1, 5].

2. При возникновении аварий на складе аммиачной селитры объемом 400 тонн, возможно образование облака ядовитых паров, которое распространяется на расстояние 30 км.

3. Степень разрушения зданий при взрыве всей массы селитры на складе определена на основе расчета избыточного давления взрыва и соответствует разрушению остекления, повреждению оконных рам, перекрытий, повреждению домов в радиусе 827 м.

4. При помощи пробит-функций установлена высокая вероятность отброса людей волной давления (60 %), вероятность повреждений промышленных зданий составила 10 %.

5. Для обеспечения пожаровзрывозащиты на складах аммиачной селитры в агрохолдинге требуется разработка комплекса организационных и технических мероприятий на основе требований нормативной документации.

### **Список литературы:**

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2-2013 "Селитра аммиачная. Технические условия" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2013 г. N 2158-ст). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107273>
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902065388>
3. Единые правила безопасности при взрывных работах ПБ 13-407-01 утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 30 января 2001 г. N 3. Режим доступа: <http://opengost.ru/iso/5937-pb-13-407-01-edinye-pravila-bezopasnosti-pri-vzryvnyh-rabotah.html>.
4. Руководство РД 03-409-01. «Методика оценки последствий аварий взрывов топливно-воздушных смесей». Режим доступа: [http://snipov.net/database/c\\_4162667195\\_doc\\_4293840653.html](http://snipov.net/database/c_4162667195_doc_4293840653.html)
5. Нормы технологического проектирования складов твердых минеральных удобрений и химических мелиорантов НТП-АПК 1.10.13.001-03. Режим доступа: [http://infosait.ru/norma\\_doc/47/47627/index.htm](http://infosait.ru/norma_doc/47/47627/index.htm).

УДК 658.345

д.т.н., профессор Христофоров Е.Н., д.т.н., доцент Сакович Н.Е.,  
аспирант Никитин А.М.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
г. Брянск, [en-x@bk.ru](mailto:en-x@bk.ru)

doctor of technical sciences, professor Khristoforov EN, doctor of technical  
sciences, associate professor Sakovich NE,  
graduate student Nikitin AM  
FGBOU V "Bryansk State Agrarian University"  
Bryansk, [en x@bk.ru](mailto:en x@bk.ru)

*О СОСТОЯНИИ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА В АПК БРЯНСКОЙ  
ОБЛАСТИ*

*ABOUT THE STATE OF EMERGENCY AND TRAUMATISM IN THE  
BRANCH AREA*



Аннотация. Выполнен анализ проблем аварийности и травматизма в АПК Брянской области, представлены показатели аварийности за период с 2000 по 2017 годы. Исследованы причины, факторы и обстоятельства дорожно-транспортных происшествий, проанализированы результаты их последствий. В связи с новой утвержденной Правительством Российской Федерации Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах», выполнен прогноз аварийности в АПК региона до 2020 года.

Annotation. The analysis of the problems of accidents and injuries in the agrarian and industrial complex of the Bryansk region is carried out, the accident rates for the period from 2000 to 2017 are presented. The causes, factors and circumstances of road accidents are investigated, the results of their consequences are analyzed. In connection with the new Federal Target Program "Improving Road Safety in 2013-2020", approved by the Government of the Russian Federation, a forecast of the accident rate in the agro-industrial complex of the region until 2020 was made.

Ключевые слова: аварийность, безопасность дорожного движения, дорожно – транспортное происшествие, транспортное средство, неисправность.

Keywords: accident rate, road safety, road traffic accident, vehicle, malfunction.

Анализ производственного травматизма показал, что в АПК Брянской области, за период с 2000 по 2017 год включительно произошло 491 несчастный случай с тяжелым и летальным исходом.

По отраслям экономики АПК несчастные случаи распределились следующим образом: транспортные работы – 33,9%; ремонт и техобслуживание машин – 29,1%; животноводство – 16,5%; растениеводство – 14,9%; строительство – 11,4%; крестьянские фермерские хозяйства – 2,5%; прочие – 7,6%, т.е. транспортные работы (33,9%) стали лидером.

Анализ материалов расследований несчастных случаев в Брянской области показывает, что наиболее характерными причинами несчастных случаев с тяжелым и смертельным исходом в системе АПК стали дорожно – транспортные происшествия – 33,9%; неудовлетворительная организация проводимой работы – 20,3%; допуск к работе без инструктажа – 10,1%; эксплуатация неисправных машин и оборудования – 5,0%; нарушение правил пожарной безопасности – 5,0%; алкогольное опьянение – 3,8%; нарушение технологии производ-

ства – 3,8%; убийства – 3,8%; прочие– 15,2%

За период с 2000 по 2017 в АПК Брянской области, произошло 117 дорожно – транспортных происшествий (ДТП).

Распределение дорожно – транспортных происшествий по годам представлено на рисунке 1.

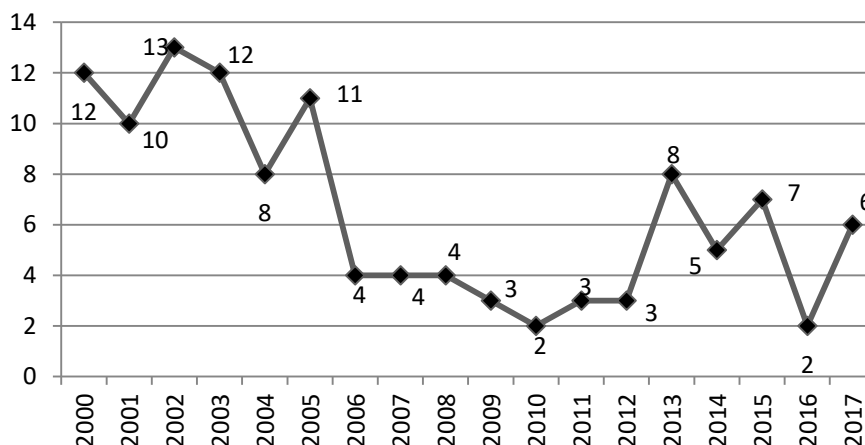


Рисунок 1 – Динамика аварийности в АПК Брянской области

Причем в дорожно – транспортных происшествиях пострадало 135 работника АПК Брянской области, при этом 71 человек погиб и 64 человек получил травмы различной степени тяжести. Самыми травмоопасными стали годы: 2000 год (произошло 12 ДТП, в которых погибли 11, ранен 1 человек), 2002 год (13 ДТП, погибло 4, ранено 9), 2003 год (произошло 12 ДТП, погибло 7, ранено 7 человек), 2005 год (произошло 11 ДТП, погибло 8, ранено 5 человек).

Распределение пострадавших по профессиям представлено на рисунке 2.

Среди пострадавших на сельскохозяйственных предприятиях, занятых производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, самую большую группу составляют операторы (84 пострадавших, погибло 46, травмировано 38) транспортных средств применяемых в сельском хозяйстве.

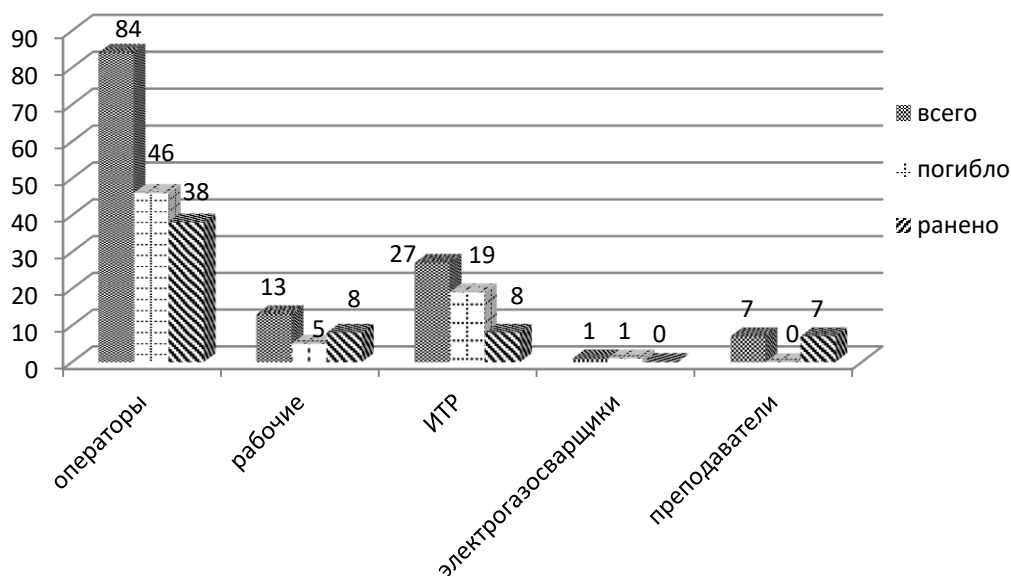


Рисунок 2 – Распределение пострадавших в ДТП, по профессиям

Операторы пострадали в результате: наездов – 55,3%; столкновений – 26,5%; опрокидываний – 16,8%; иных дорожно – транспортных происшествий – 1,4%;

Виновниками дорожно – транспортных происшествий в АПК региона стали:

1. Операторы 73 ДТП, 62,4% от их общего количества. В основном дорожно – транспортные происшествия произошли в результате нарушения операторами Правил дорожного движения.

2. Пешеходы.

3. Неисправности транспортных средств: неисправности внешних световых приборов – 29,1%; неисправности тормозной системы – 29,1%; неисправности шин и колес – 20,5%; неисправности рулевого управления – 10,8%; неисправности сцепного устройства – 3,3%; иные.

4. Неудовлетворительные дорожные условия: низкие сцепные качества дорожного покрытия; неудовлетворительное состояние обочин; отсутствие тротуаров, пешеходных дорожек; отсутствие горизонтальной разметки; отсутствие вертикальной разметки; недостаточное освещение; неисправное

освещение; отсутствие дорожных знаков.

Дорожно-транспортных происшествий в АПК Брянской области произошли в результате:

- не соблюдения операторами (водителями) трудовой, транспортной дисциплины, отсутствием контроля должностных лиц за транспортными рейсами;
- отсутствия для транспортных средств (ТС) и мобильной техники специально отведенных площадок для хранения;
- не проведения предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров операторов;
- отсутствия у операторов соответствующих удостоверений на право управления тракторами и автомобилями, допуск к работе лиц, не прошедших инструктаж по технике безопасности.

По стажу работы виновники ДТП распределились следующим образом: до 2 лет – 13,6%; от 2 до 3 лет – 13,6%; от 3 до 5 лет – 7,8%; от 5 до 10 лет – 31,3%; свыше 10 лет – 33,7%;

ДТП совершали операторы в возрасте: до 20 лет – 5,0%; от 21 до 25 лет – 5,0%; от 26 до 30 лет – 9,0%; от 31 до 35 лет – 13,0%; от 36 до 40 лет – 13,0%; от 41 до 45 лет – 10,0%; от 46 до 50 лет – 9,0%; от 51 до 55 лет – 12,0%; от 56 до 60 лет – 12,0%; свыше 60 лет – 12,0%;

Исследования причин дорожно – транспортных происшествий (ДТП) показали, что сельскохозяйственная транспортная техника стала основным источником травмирования людей – прежде всего это микроавтобусы, грузовые и легковые автомобили, колесные тракторы с прицепами.

Выполненный прогноз состояния аварийности и транспортного травматизма в АПК Брянской области представлен на рисунке 3.

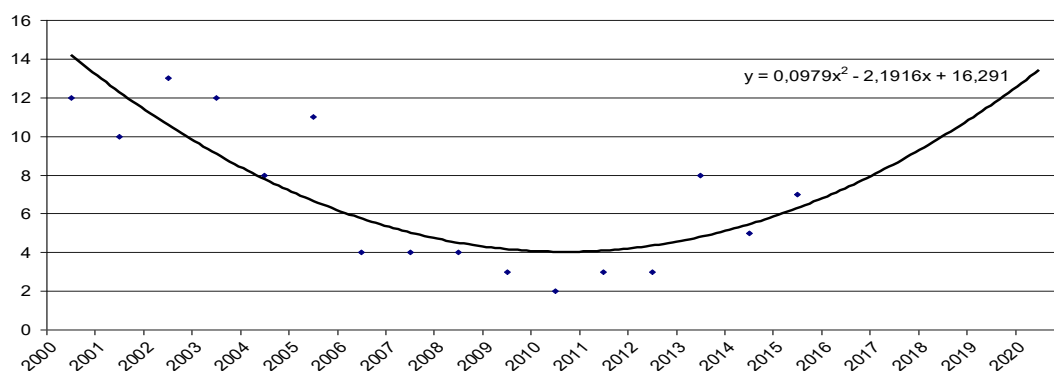


Рисунок 3 – Прогноз транспортного травматизма в АПК Брянской области

Как видно из рисунка 3 количество дорожно – транспортных происшествий, число пострадавших в них людей, в АПК Брянской области будет расти.

Авторы прогнозируют, что в 2020 году число пострадавших в ДТП составит от 12 до 14 человек в год.

### Список литературы:

1. Дорожно – транспортные происшествия по Брянской области. Статистически сборник. – Брянск. ГИБДД УМВД по Брянской области, 1991 – 2017 гг.
2. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах» утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 г. №864.
3. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

УДК 614.8, 519.257

Павлова Т.А., кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и математика» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ,

Уварова М.Н., кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и математика» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Pavlova T. A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Uvarova M.N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

*ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В АПК ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ*  
*PRODUCTION TRAUMATISM IN THE AIC OF THE ORLOVSK REGION*

Аннотация: В статье анализируется численность несчастных случаев и динамика травматизма и травматизма со смертельным исходом в агропромышленном комплексе Орловской области в сравнении с Россией. Одной из трудностей анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний является отсутствие полных данных о причине и месте травмирования, а также данных о конкретных условиях труда работников и показателей, влияющих на динамику в этой области.

Ключевые слова: производственный травматизм, охрана труда, динамика травматизма в АПК.

Annotation: The article analyzes the number of accidents and the dynamics of injuries and injuries with fatal consequences in the agro-industrial complex of the Oryol region in comparison with Russia. One of the difficulties in analyzing occupational injuries and occupational diseases is the lack of complete data on the cause and location of injuries, as well as data on the specific working conditions of workers and indicators that affect the dynamics in this area.

Key words: occupational traumatism, labor protection, dynamics of traumatism in agroindustrial complex.

В связи с тем, что Орловская область является агропромышленной актуальным необходимо проводить сбор статистических данных о производственном травматизме в сельском хозяйстве. По нашему мнению этот вопрос является в настоящее время достаточно актуальным. Возможность получение травм в сельском хозяйстве достаточно велика. Это связано с тем, что не своевременно проводятся мероприятия по охране труда (ОТ): отсутствие или не должное проведение инструктажа, не проведение обучения и проверки знаний по ОТ. К нарушениям можно также отнести не соблюдение трудового распорядка и дисциплины, нахождение на рабочем месте в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического и токсического опьянения. Все это может привести к тому, что

работник получает травму, например, при выполнении работы на машинно-тракторных станциях, в мастерских РТС, при работе на различных сельскохозяйственных машинах, особенно если последние имеют какие-либо неполадки. Возможны ситуации, при которых происходит внезапная остановка, обрушивание, переворачивание и столкновение нескольких механизмов. Нередко травму можно получить и при транспортировке к месту работы (ухабы, канавы, бревна, встретившиеся на пути). Для сельского хозяйства характерно получение и специфических травм, связанных с общением с животными: укусы животных, укусы насекомых (клещей, пчел и т.д.). Существует вероятность получения травмы и от электрического тока при работе с различными механизмами. Однако, травматизму в агропромышленном комплексе уделяется недостаточно внимания.

В связи с тем, что анализу причины и места травмирования уделяется не достаточно внимания, возникла необходимость более детального изучения производственного травматизма, получение связанных с этим профессиональных заболеваний, зависимость их от условий труда работников, показателей, влияющих на динамику в этой области. На первом месте по травматизму находятся обрабатывающие производства – 42%, на втором – транспорт и связь 14%, на третьем здравоохранение и предоставление социальных услуг 12%, на четвертом сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство 11%. Таким образом, отрасли сельского хозяйства занимает одно из первых мест по травматизму.

Распределение численности пострадавших на производстве в Орловской области выглядит иначе, чем по России. На втором месте по производственному травматизму после обрабатывающей производства стоит отрасль сельского хозяйства 17%. Объясняется это в первую очередь тем, что в Орловской области сельское хозяйство является одним из основных видов экономической деятельности.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области за последние годы численность пострадавших, в среднем 280,5 человек. Она уменьшилась с 386 человек в 2010

году до 197 человек в 2015 году, т.е. на 49%. Следует отметить, что численность пострадавших при несчастных случаях на производстве, в среднем составляет 12,8 человек, она уменьшилась с 27 человек в 2010 году до 6 человек в 2015 году, т.е. на 78% [3, 5, 6]. По нашему мнению данные показатели объясняются экономической обстановкой в области, в связи с этим следует отметить, что пик смертельных исходов пришелся на 2011 год – 5 человек.

Среди численности пострадавших по основным видам происшествий, приведших к несчастному случаю 27% получают от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей, 19%- повреждения в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися, 18% - падение пострадавшего с высоты, 17%- падение, обрушения, обвалы предметов, материалов, земли, 2% - воздействие экстремальных температур, вредных веществ. Динамика травматизма в сельскохозяйственной отрасли снижается. Число пострадавших в 2015 году в 2,4 раза меньше, чем в 2010 году, а число травм со смертельным исходом сократилось в 4 раза. Предполагается, что снижение травматизма напрямую связано с финансовыми вложениями в охрану труда. [1, 4, 7].

Рассмотрим финансовые вложения в охрану труда на примере профилактических осмотров населения и его взаимосвязь с числом пациентов в стационаре по причине травмы в Российской Федерации [3, 9]. Средняя численность профосмотров составляет 17517,6 человек, а число пациентов в стационаре по причине травмы составило 2277,7, что в 7,7 раз меньше числа профосмотров. Тем не менее количество профосмотров в течение шести лет не влияло на количество пациентов по травме. В этот период профосмотров больше числа пациентов в 7,1-9,9 раз. Таким образом, число профосмотров не влияет на число травмируемых. При этом следует отметить, что увеличение количества профосмотров кардинально не влияет на состояние производственного травматизма, этот фактор в большей степени зависит от экономического состояния региона. Так, например, Орловская область, являясь аграрной по своей сути, занимает второе место по количеству полученных травм в сравнении с аналогичными



ми показателями других регионов России. Решению этого вопроса во многом зависит от соблюдения правил техники безопасности, в немалой степени от человеческого фактора, своевременности оказания первой медицинской помощи, от совершенства используемых механизмов.

Серьезное внимание следует уделять правильной организации первой помощи немедленно после получения травмы на месте несчастного случая, вне зависимости от характера травмы. В условиях сельского хозяйства, когда нередко приходится сталкиваться с отдаленностью места работы от медицинского пункта, большое значение приобретает планомерное обучение рабочих оказанию первой помощи и самопомощи при травмах [2, 3, 10].

#### Список литературы:

1. Скворцов, А.Н. Проблемы производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в агропромышленном комплексе России. // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». - 2016. - Выпуск №1 (65). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb> (дата обращения 10.06.2017)
2. Росстат Здоровоохранение в России. 2015: Стат.сб./Росстат. - М., 3-46 2015. – 174 с. ISBN 978-5-89476-413-9 Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2015/zdrav15.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/zdrav15.pdf) (дата обращения 03.09.2017)
3. Павлова, Т.А. Некоторые аспекты применения моделирования при принятии решений. / Т.А. Павлова, М.Н. Уварова.// В сборнике: Инновации в образовании. Материалы IX научно-практической конференции. 2017. - С. 84-87.
4. Павлова, Т.А. Состояние производственного травматизма в агропромышленном комплексе Орловской области / Павлова Т.А., Уварова М.Н., Баранов Ю.Н. // Техносферная безопасность. 2017. № 3 (16). С. 89-98. [http://orel.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orel/resources/3fcf400049b9853faae5eaf2e93b570e/cборник+2015.pdf](http://orel.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orel/resources/3fcf400049b9853faae5eaf2e93b570e/cборник+2015.pdf) (дата обращения 07.06.2017)
5. Уварова, М.Н. Математическая модель оптимизации производства сельскохозяйственной продукции / М.Н. Уварова, Т.А. Павлова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. - 2014. - № 5. - С. 94-98.
6. Уварова М.Н. Математическая формализация экономических процессов в сельском хозяйстве / М.Н. Уварова, Т.А. Павлова Т.А., А. Аветисян // Инновации в образовании:

материалы VII Международной научно-практической конференции. - Орел, 2015. - С. 350-354

7. Парахин, Н.В. Диагностика уровня устойчивого развития сельских территорий на основе их мониторинга: монография / Н.В. Парахин, С.А. Родимцев, И.В. Гальянов [и др.] - Орел, 2016.

8. Орелстат  
[http://orel.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orel/resources/7143b1804895bb0598d7d8f7eaa5adf2/сборник2015.pdf](http://orel.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orel/resources/7143b1804895bb0598d7d8f7eaa5adf2/сборник2015.pdf) (дата обращения 03.09.2017)

9. Павлова, Т.А. Современное состояние и динамика развития малых форм хозяйствования Орловской области. / Т.А. Павлова, М.Н. Уварова, Л.Н. Жилина. //Академический журнал Западной Сибири. 2017. Т.13. №1. С. 39-40.

10. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

УДК 614.8.067

Гальянов И.В., ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, зам. директора ВНИИ социального развития села, e-mail: [vniisrs.orelsau@mail.ru](mailto:vniisrs.orelsau@mail.ru)

Galyanov I.V., Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education “Orel State Agrarian University present named N.V. Parakhin”, doctor of technical Sciences, Professor, Deputy Director on scientific work, Institute of Social Development of Rural Areas, Orel [vniisrs.orelsau@mail.ru](mailto:vniisrs.orelsau@mail.ru)

Студенникова Н.С., ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, старший научный сотрудник, e-mail: [stu-nadya@yandex.ru](mailto:stu-nadya@yandex.ru)

Studennikova N.S., Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education “Orel State Agrarian University present named N.V. Parakhin”,  
Orel, e-mail: [stu-nadya@yandex.ru](mailto:stu-nadya@yandex.ru)

*ТРАВМАТИЗМ ПОДРОСТКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ЗАРУ-  
БЕЖНЫХ СТРАНАХ*

## *INJURIES OF ADOLESCENTS IN AGRICULTURE IN FOREIGN COUNTRIES*

Аннотация: Исследования зарубежных авторов показывают, что подростки, занятые на производстве, имеют более высокие показатели профессионального травматизма, чем взрослые, а молодые мужчины являются подгруппой особо высокого риска, при этом риски получения травм в сельском хозяйстве выше, чем в других сферах деятельности подростков. Зарубежные авторы исследуют причины не только физического повреждения здоровья, но и психологического.

Ключевые слова: сельское хозяйство, травмы, подростки, причины

Abstract: Studies by foreign authors show that adolescents in the workplace have higher rates of occupational injury than adults, and young men are a particularly high-risk subgroup, with higher risks of injury in agriculture than in other areas of adolescent activity. At the same time, foreign authors investigate the causes of not only physical damage to health, but also psychological damage.

Keywords: agriculture, injuries, teenagers, causes

Во всем мире возрастает озабоченность здоровьем работающих подростков, при этом рассматривается не только физическое здоровье, но и психологическое [1]. Подростковый возраст является крайне важным периодом в развитии ребенка. Согласно докладу Международной организации труда (МОТ), в 2008 году 308 миллионов детей в возрасте от 5 лет и 17 лет по всему миру были вовлечены в детский труд. Общее количество работающих детей в возрастной группе 15-17 лет со времени выхода предыдущего доклада МОТ в 2004 году увеличилось с 127 до 129 млн. Работа и условия труда оказывают большее влияние на здоровье подростков, чем на здоровье взрослых работников. Турецкий статистический институт установил, что в 2012 году в подростковой группе насчитывалось 17 млн детей, из которых 893 000 были заняты производственной деятельностью. Почти 45% из них занимались сельским хозяйством, а половина остальных занималась домашними делами и работой на семейной ферме, причем большинство из них были неоплачиваемыми семейными работниками. Безусловно, эти подростки работали в тяжелых для здоровья условиях

труда и в большей мере были подвержены несчастным случаям или травмам, чем неработающие подростки в школе. В последние годы в Турции увеличивалось число несчастных случаев со смертельным исходом, в 2015 году более 1700 рабочих погибли из-за несчастных случаев на производстве, из них почти 4% были моложе 18 лет. Оценка и предотвращение связанных с работой проблем со здоровьем на ранней стадии жизни снижает отрицательные факторы риска и, следовательно, предотвращает психологические проблемы в более поздней жизни. В этом контексте службы гигиены труда играют важнейшую роль в защите здоровья и безопасности работающей молодежи, а также в выявлении психологических изменений у подростков.

В США существует мнение, что травмы являются основной причиной смерти подростков. Американские ученые в течение длительного времени исследовали три психологических фактора травматизма, таких как осознание безопасности, опасный риск и знание безопасности. Были обследованы более 3 000 молодых людей, занятых сельскохозяйственной деятельностью [2]. Результаты исследования показали, что отсутствие осознания безопасности и опасный риск были самыми сильными предикторами травмы. В штате Орегон США был проведен анализ факторов риска и измерение тяжести травм, а также показателей травматизма, полученных с использованием данных компенсаций [3]. Были оценены 8060 компенсационных требований работников в возрасте 16-19 лет, получивших травмы. Средний период временной нетрудоспособности составлял 22,3 дня для всех профессий, а в сфере земледелия, рыболовства и лесного хозяйства средний период нетрудоспособности составлял 31,6 дня. Показатели травматизма среди подростков продемонстрировали, что необходимы непрерывные меры безопасности и более интенсивное обучение молодежи. Из-за тяжести травматизма особое внимание следует уделять подросткам в сфере общественного питания, производства и сельского хозяйства.

Зарубежными исследователями был проведен обзор международных научных публикаций для сравнения уровня травматизма молодых и пожилых работников [4]. В результате было установлено, что риск получения не смер-

тельной травмы у молодых работников в возрасте до 25 лет выше, чем у пожилых работников. В то же время риск получения травм со смертельным исходом у молодых работников ниже, чем у пожилых. Таким образом, травмы молодых работников менее фатальны, чем травмы пожилых работников.

По мнению канадских исследователей, до настоящего времени было проведено мало исследований, в ходе которых были проанализированы повседневные понимания и опыт молодых работников в отношении рисков для здоровья на рабочем месте [5]. Ими были проведены исследования на примере подростков в возрасте 16-18 лет, проживающих в канадских городских и пригородных районах. Полученные данные свидетельствовали о том, что молодые работники испытывали ряд незначительных травм. Эти травмы обычно рассматривались как «часть работы», потому что они происходили часто. Работа на частной ферме значительно отличается от работы на промышленной ферме, так как работа на частной ферме носит сезонный характер и влечет за собой частую смену выполняемых работ, а также погодных и других условий [6]. Фермеры вынуждены работать более 12 часов в день, чтобы успеть сделать работу, так как она зависит от сезона и погодных условий. При этом пылевой, биологический и химический факторы приводят к усталости и повышают риск возникновения аварии. Был проведен независимый опрос фермеров, работающих в средних и малых сельскохозяйственных организациях Восточной Польши, который состоял из 15 различных вариантов вопросов и ответов на них. Группу респондентов, отобранных для исследования, составили 100 фермеров в возрасте 20-48 лет. Результаты были проанализированы статистически. Анализ результатов подтвердил тот факт, что сельское хозяйство является сектором высокого риска, в котором ежегодно происходят тысячи несчастных случаев. Авторы исследования пришли к выводу, что практические занятия, организованные для молодых работников фермерами оказывают большое влияние на качество работы и снижение рисков.

В Российской Федерации также большое внимание уделяется проблемам охраны труда и здоровья молодежи. В рамках Всероссийской недели охраны

труда, проходившей в г. Сочи с 9 по 13 апреля 2018 года был проведен Третий Всероссийский Молодежный форум в области здоровья и безопасности. Форум проводился в целях привлечения внимания молодежи к вопросам безопасного труда, а также для ознакомления будущих специалистов с лучшими практиками и решениями в сфере охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, экологии, медицины и психологии труда, здорового образа жизни. В Сочи также прошла конференция «Охрана труда: молодые работник особенно уязвимы», целью которой было улучшение условий и охраны труда молодых работников.

#### Список литературы:

1. Ozlem Koseoglu Ornek, Melek Nihal Esin Psychological Health Problems Among Adolescent Workers and Associated Factors in Istanbul, Turkey. // Safety and Health at Work, Available online 1 July 2017
2. James D Westaby, Barbara C Lee [Antecedents of injury among youth in agricultural settings: A longitudinal examination of safety consciousness, dangerous risk taking, and safety knowledge](#). // Journal of Safety Research, Volume 34, Issue 3, August 2003, Pages 227-240
3. Brian P. McCall, Irwin B. Horwitz, Bethanie S. Carr [Adolescent Occupational Injuries and Workplace Risks: An Analysis of Oregon Workers' Compensation Data 1990–1997](#). // Journal of Adolescent Health, Volume 41, Issue 3, September 2007, pp. 248-255
4. Simo Salminen [Have young workers more injuries than older ones? An international literature review](#). // Journal of Safety Research, Volume 35, Issue 5, 2004, Pages 513-521
5. F. Curtis Breslin, Jessica Polzer, Ellen Mac Eachen, Barbara Morrongiello, Harry Shannon [Workplace injury or “part of the job”? Towards a gendered understanding of injuries and complaints among young workers](#). // Social Science & Medicine, Volume 64, Issue 4, February 2007, pp. 782-793.
6. Halina Pawlak, Bożena Nowakowicz-Dębek Agriculture: accident-prone working environment. // Farm Machinery and Processes Management in Sustainable Agriculture, 7th International. Scientific Symposium. / Agriculture and Agricultural Science Procedia 7 ( 2015 ) 209 – 214. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
7. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

8. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.

УДК 331.4

Шендакова Т. А.

ФБГОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия (302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности на производстве, e-mail: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru).

Shendakova T.A.

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin", Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of "Occupational Health and Safety" Department, e-mail: [79102003348@ya.ru](mailto:79102003348@ya.ru)

Силин Б.С.

ФБГОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия (302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69), магистрант, направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, [borissilin92@yandex.ru](mailto:borissilin92@yandex.ru), (977)256-91-99

Silin B.S.

The Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Orel State Agrarian University, Orel, Russia (302019, Orel, General Rodin St., 69), a master's student, field of training 20.04.01 Technosphere safety, [borissilin92@yandex.ru](mailto:borissilin92@yandex.ru), (977)256-91-99

*ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПЕРЕВОЗКУ  
ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ*

*THE REVIEW OF THE PRINCIPAL POINTS REGULATING THE  
TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY ROAD IN THE RUSSIAN FEDERATION*

Аннотация: Данная статья носит информационный характер и предназначена для ознакомления неспециалистами и студентами со спецификой работы в области перевозок опасных грузов автомобильным транспортом по дорогам общего пользования.

Внимание статьи уделено требованиям основного документа, регламентирующего перевозки опасных грузов на территории Российской Федерации, стран Таможенного союза и Европы.

Ключевые слова: опасный груз, европейское соглашение, перевозка, ДОПОГ, ADR, опасность.

Annotation: This article is informational in nature and is intended to familiarize non-specialists and students with the specifics of work in the field of transportation of dangerous goods by road on public roads.

Attention is paid to the requirements of the main document regulating the transport of dangerous goods in the Russian Federation, the Eurasian Customs Union and Europe.

Key words: dangerous goods, the European agreement the carriage of ADR, ADR, dangerous.

Опасный груз - это вещества, изделия из них, отходы производственной и иной хозяйственной деятельности, которые в силу присущих им свойств могут при перевозке создать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей среде, повредить или уничтожить материальные ценности [1]

Исходя из данных статистики [2], наибольший объем перевозимых грузов (в том числе - опасных) приходится на автомобильный транспорт. В связи с этим, в данной статье приводится обзор основного документа, регулирующего правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.



Для снижения рисков, возникающих при перевозке опасных грузов и предотвращения аварий на транспорте, под эгидой Европейской Экономической Комиссии Организации Объединенных наций (ЕЭК ООН) было разработано соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов, имеющее в странах СНГ и Таможенного союза аббревиатуру «ДОПОГ», а в странах Европы, имеющее аббревиатуру «ADR», от французского *Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*. [4]

В данной статье под термином «ДОПОГ» понимается Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов.

Этот документ был принят 30.09.1957 г. в Женеве (Швейцария). По состоянию на 2017 год, 48 государств стали странами-участницами ДОПОГ. В Российской Федерации положения и требования ДОПОГ стали обязательными к применению с 03.02.1994г.[3]

В настоящее время ДОПОГ вбирает в себя положения Типовых правил и Рекомендаций ООН по перевозкам опасных грузов, результаты работы Рабочей группы по перевозке опасных грузов, созданной при Комитете по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН (WP.15) и совместного совещания Комиссии экспертов, Правил международных перевозок опасных грузов по железным дорогам и Рабочей группы по перевозкам опасных грузов.

В целях актуализации требований безопасности и рационализации использования ресурсов, ДОПОГ пересматривается и переиздается раз в два года. Новая редакция ДОПОГ вступает в силу с 1 января каждого нечетного года. На данный момент, актуальной и обязательной к применению является редакция ДОПОГ, вступившая в силу с 01.01.2017г. и действующая до 31.12.2018г. [4]

Для того, чтобы участники перевозки опасных грузов смогли ознакомиться и применить внесенные изменения, с 1 января по 30 июня каждого нечетного года устанавливается полугодовой переходный период, когда действуют обе редакции ДОПОГ.

ДОПОГ состоит из 17 статей соглашения и двух Приложений «А» и «В».

Приложения к ДОПОГ – представляют собой совокупность лучших технических решений в области перевозок опасных грузов, которые применяются в государствах-участниках соглашения и по предложениям правительств государств участников соглашения включены в качестве обязательных требований при осуществлении международных автомобильных перевозок опасных грузов.

Приложение «А» определяет требования к подготовке участников перевозки, их обязанности в области обеспечения безопасности, требования к проверкам и прочим мерам, направленным на обеспечение и профилактику безопасности, методы испытаний опасных веществ, классификацию опасных веществ, требования к упаковке и цистернам, требования к процедурам отправления, условиям перевозки (погрузке, разгрузке и обработке грузов), требования к конструкции и испытаниям тары и средств удержания груза (открытые, крытые брезентом и закрытые транспортные средства, контейнеры, автоцистерны, контейнеры-цистерны и переносные цистерны, съемные цистерны, многоэлементные газовые контейнеры, транспортные средства-батареи).

В главе 2.2. ДОПОГ изложены положения, касающиеся отдельных классов опасных грузов. Согласно этих положений, все опасные грузы подразделяются на 13 классов:

- Класс 1. Взрывчатые вещества и изделия (UN0167 СНАРЯДЫ с разрывным зарядом)
- Класс 2. Газы (UN1008 БОРА ТРИФТОРИД)
- Класс 3. Легковоспламеняющиеся жидкости (UN1203 БЕНЗИН МОТОРНЫЙ, UN1237 МЕТИЛБУТЕРАТ)
- Класс 4.1 Легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества, полимеризирующиеся вещества и твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества (UN1350 СЕРА)
- Класс 4.2. Вещества, способные к самовозгоранию (UN2447ФОСФОР БЕЛЫЙ РАСПЛАВЛЕННЫЙ)

- Класс 4.3. Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы, при соприкосновении с водой (UN2010 МАГНИЯ ГИДРИД)
- Класс 5.1 Окисляющие вещества (UN2014 ВОДОРОДА ПЕРОКСИДА ВОДНЫЙ РАСТВОР)
- Класс 5.2 Органические пероксиды (UN3107 ОРГАНИЧЕСКИЙ ПЕРОКСИД ТИПА Е ЖИДКИЙ)
- Класс 6.1 Токсичные вещества (UN2839 АЛЬДОЛЬ)
- Класс 6.2. Инфекционные вещества (UN2900 ИНФЕКЦИОННОЕ ВЕЩЕСТВО опасное только для животных)
- Класс 7. Радиоактивные вещества (UN2978 РАДИОАКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ГЕКСАФТОРИД УРАНА)
- Класс 8. Коррозионные вещества (UN2987 ХЛОРСИЛАНЫ КОРРОЗИОННЫЕ Н.У.К.)

Класс 9. Прочие опасные вещества и изделия (UN3151 ДИФЕНИЛЫ ПОЛИГАЛОГЕНИРОВАННЫЕ ЖИДКИЕ)

В главе 3.2 находится Таблица «А», в которой приведен перечень опасных грузов и подробной информацией о правилах перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. Данная таблица используется всеми участниками перевозки (грузоотправителями, перевозчиками, грузополучателями, ответственными за погрузку и разгрузку, ответственными за оформление транспортной документации).

Каждому опасному грузу присвоен уникальный четырехзначный код, в соответствии с классификацией ООН (далее – номер ООН). Перечень действующей редакции ДОПОГ содержит 3534 номера ООН.

Таблица «А» имеет 20 колонок, каждая из которых посвящена отдельному вопросу по условиям перевозки или идентификации опасного вещества. В клетках, расположенных на пересечении строк и колонок указана либо подробная информация об условиях перевозки опасного вещества, либо специальный

код, который отсылает к подробной информации в соответствующую главу ДОПОГ.

На случай, если для опасного вещества номер ООН неизвестен, в ДОПОГ включена Таблица «В», являющаяся алфавитным указателем веществ и изделий. В таблице «В» после наименования опасного вещества указан его номер ООН и класс.

Приложение «В» определяет требования к подготовке экипажа транспортных средств, перевозящих опасные грузы, требования к маркировке транспортных средств и упаковок и требования к испытанию и конструкции упаковок и транспортных средств.

Для информирования всех лиц, задействованных в перевозке, а так же сотрудников спасательных служб, призванных устранять последствия аварий и инцидентов с участием транспорта, перевозящего опасные грузы, о свойствах и потенциальной опасности этих грузов, ДОПОГ предусматривает нанесение на транспортные единицы, тару и упаковки специальных информационных знаков: табличек оранжевого цвета (рис. 1), маркировочных знаков (рис.2) и знаков опасности (рис.3).



Рисунок 1. Табличка оранжевого цвета в соответствии с ДОПОГ



Рисунок 2. Маркировочные знаки

В части 8 Приложения «В» ДОПОГ указан перечень документов, наличие и правильное оформление которого обязательно, при осуществлении перевозки по автомобильным дорогам государств-участниц ДОПОГ. Указаны требования к специальной подготовке экипажа транспортного средства, а так же, требования, которые необходимо соблюдать, при транспортировке через автодорожные тоннели.

Часть 9 Приложения «В» ДОПОГ устанавливает типы транспортных средств, используемых для перевозки опасных грузов. К таким типам относятся специализированные транспортные средства:

«EX/II», «EX/III» - транспортные средства, предназначенные для перевозки взрывчатых веществ и изделий);

«FL» - транспортные средства, предназначенные для перевозки жидкостей с температурой вспышки не выше 60<sup>0</sup>С, легковоспламеняющихся газов или для перевозки стабилизированного пероксида водорода);

«AT» - транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов с меньшей степенью опасности, чем те, которые перевозятся EX/III и FL)

«MEMU» - смесительно-зарядные машины, предназначенные для изготовления взрывчатых веществ из перевозимых опасных грузов, не являющихся взрывчатыми.

Так же, в данной главе определяются требования к электрооборудованию, тормозному оборудованию, оборудованию для предотвращению пожара, устройствам ограничения скорости, требования к сцепным устройствам, требованию к топливной системе и двигателям, требования к топливным обогревательным приборам, требования к заземляющим устройствам, креплениям, устойчивости автоцистерн.

Выполнение каждого предписанного пункта ДОПОГ является обязательным, так как любой, сознательно или неосознанно упущенный из виду нюанс, может привести к аварии или катастрофе.

Резюмируя сказанное выше, можно установить, что организация безопасной перевозки опасных грузов является одним из наиболее сложных и видов деятельности, в которой лишь строгое и неукоснительное соблюдение требований нормативных документов на каждом этапе производства всеми участниками перевозки способно сохранить жизнь и здоровье людей, снизить вероятность нанесения ущерба окружающей среде и нанесения экономического ущерба инфраструктуре населенных пунктов.



Рисунок 3. Знаки опасности, согласно ДОПОГ.

В связи с ростом числа перевозчиков, предлагающих услуги по транспортировке грузов (в том числе и опасных) для обеспечения безопасности на всех этапах этой деятельности, у предприятий возникла потребность в привлечении квалифицированных кадров.

В то же время, в условиях экономического кризиса и тенденции к снижению затрат, путем сокращения числа рабочих мест, а так же с ростом числа микропредприятий, на рынке труда возник запрос на квалифицированных специалистов, способных единолично организовать и вести деятельность не только

в вопросах охраны труда, но и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения, промышленной и экологической безопасности, а так же способных консультировать по вопросам безопасности перевозки опасных грузов.

Исходя из этого, студенту, решившему связать свою трудовую деятельность Техносферной безопасностью, для успешного трудоустройства, категорически необходимо повышать уровень знаний, как самостоятельно, так и в рамках обязательной учебной программы.

Введение курса изучения безопасности перевозок опасных грузов является шагом в таком направлении.

### **Список литературы:**

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 127-ФЗ "О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения"
2. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/)
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.02.1994 г. №76 «О присоединении Российской Федерации к Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов.
4. <http://www.unece.org/trans/danger/danger.html>

УДК 613.644:614.89

С.А. Родимцев

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Пархина»,

проректор по НР, профессор, доктор технических наук.

Е.И. Патрин

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Пархина»,

ст. преподаватель кафедры «БЖД на производстве», PatrinE@mail.ru

S.A. Rodimcev

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,

Vice-rector for scientific work, professor, doctor of technical sciences, E-mail:

rodimcew@yandex.ru

E.I. Patrin

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,

senior teacher, Department of life safety in production, E-mail:

PatrinE@mail.ru

*ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВОКУПНОЙ ОБЛАСТИ ОПАСНЫХ ЗНАЧЕНИЙ  
ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В СХОЖИХ УСЛОВИЯХ  
DETERMINATION OF THE TOTAL AREA OF DANGEROUS VALUES OF  
NOISE CHARACTERISTICS UNDER SIMILAR CONDITIONS*

Аннотация: Предложен новый метод определения совокупной области подобных групп значений шумовых характеристик, превышающих допустимые пределы для различных источников шума. Обосновано потребное снижение уровня звукового давления средств защиты органов слуха оператора колосовой молотилки.

Ключевые слова: шум, среднегеометрическая частота, уровень звукового давления, аппроксимация, противошумовые вкладыши.

Abstract: A new method for determining the total area of such groups of noise emission values in excess of allowable limits for the different sources of noise. Legitimate need reduction of sound pressure level of hearing protection operator Kolosova grind.

Keywords: noise, mean frequencies, the sound pressure level, approximation, anti-noise ear.

**Введение.** Эксплуатация современной энергонасыщенной и высокопроизводительной техники связана с негативным её влиянием на человека и окружающую среду.

Защита от неблагоприятных воздействий производственных факторов на состояние здоровья работников представляет важную задачу, требующую своего решения [1].

В процессе работы на операторов средств механизации производственного процесса воздействуют такие вредности, как шум, вибрация, запыленность и загазованность воздуха, недостаточная освещенность и другие.



Одним из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов, представляющих важное социально-гигиеническое значение является шум.

Шум – беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков, оказывающих значительное влияние на органы слуха, угнетающих центральную нервную систему, способствующих возникновению сердечнососудистых заболеваний. Постоянное воздействие шума на организм человека, может привести к патологическим изменениям, называемым “шумовой болезнью”.

### Теоретический анализ

В соответствии с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [2], нормируемыми параметрами шума на рабочих местах, являются уровни звукового давления в дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, определяемые по формуле:

$$L = 20 \log \frac{P}{P_0} \quad (1)$$

Так, например, предельно допустимые уровни звукового давления на рабочих местах в помещениях лабораторий с шумным оборудованием приведены в табл. 1.

Таблица 1. Предельно допустимые уровни звукового давления и эквивалентный уровень звука для рабочих мест в помещениях лабораторий с шумным оборудованием [2].

Уровень звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами L, Гц.								Эквивалентный уровень звука L <sub>АЭКВ</sub> , дБА
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	75
91	83	77	73	70	68	66	64	

Для контроля соответствия фактических уровней шума на рабочих местах допустимым по действующим нормам производятся измерения шума.

Результаты измерений представляют протоколом, где в табличной или графической форме отражают численные уровни звукового давления для соответствующих октавных полос.

При этом наиболее предпочтительным является сравнительный наглядный анализ по графику ломаных кривых, образованных точками допустимых и фактических значений октавных уровней звукового давления [3].

Дальнейший выбор индивидуальных средств защиты органов слуха обусловлен величиной звукового давления и частотными характеристиками шума. Если беруши, например, используются как средства защиты слуха от шума низкой частоты, то аналогичные СИЗ - антифоны - приглушают высокочастотный шум [3].

В определенных ситуациях (например, в нескольких сопоставимых по действующим факторам условиях или при оценке схожих показателей шума устройства в различных режимах), эффективность защиты органов слуха может быть обеспечена принятием общего решения по виду и типу предлагаемых СИЗ.

Сложность такого подхода, однако, обусловлена значительной вариацией численных значений уровней звукового давления в сопряженных частотах, не позволяющая выявить характер тренда соотносимых зависимостей  $L=f(f_{\text{ч}})$ .

С целью отождествления оценки и нахождения совокупной области опасных значений шумовых характеристик групп подобных источников шума, нами предлагается новый метод, основанный на вычислении координат точек пересечения теоретических линий тренда, образованных фактическими и допускаемыми значениями уровней звукового давления для соответствующих групп частот.

Аппроксимация линейными или степенными полиномами фактических и допустимых значений уровня шума, осуществляется с помощью известного в математической статистике и теории вероятностей метода наименьших квадратов [4].

Суть метода заключается в подборе общего вида математической модели, описывающей изучаемый процесс и определении входящих в полиномиальную функцию коэффициентов регрессии. Вычисление последних обеспечивается решением системы уравнений с помощью любого из известных методов [5].

Так, например, если при описании процесса, характеризующегося равно-ускоренным ростом (спадом), применима функция общего вида:

$$y = a + bx + cx^2, \quad (2)$$

то система нормальных уравнений, необходимая для нахождения неизвестных коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$  запишется, как

$$\begin{cases} a + bx + cx^2 = y \\ ax + bx^2 + cx^3 = xy \\ ax^2 + bx^3 + cx^4 = x^2y \end{cases}$$

Для определения коэффициентов регрессии частного уравнения, также можно применять универсальные пакеты численных методов или специализированные пакеты обработки статистических данных [6].

При отсутствии параллельных опытов, адекватность аппроксимирующего уравнения (оценку погрешности аппроксимации) выполняют с помощью величины дисперсии адекватности:

$$D_{ад} = \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y}_i)^2}{m-k}, \quad (3)$$

где  $y_i; \bar{y}_i$  - текущая и средняя разности значений признака усредненной и полиномиальной кривых, соответственно;

$m$  – количество измерений;

$k$  – количество коэффициентов в уравнении регрессии.

Мерой среднего абсолютного отклонения является величина:

$$\sigma = \sqrt{D_{ад}} \quad (4)$$

Среднее относительное отклонение расчетных и экспериментальных значений функции отклика характеризует средняя относительная погрешность:

$$d_{отн} = \frac{\sum_{i=1}^m (\bar{y}_i - y_i)}{\bar{y}_i m}, \quad (5)$$

При наличии параллельных опытов, оценка адекватности полученного уравнения выполняется с помощью F-критерия Р. Фишера.

Поиск точек пересечения кривых (прямых) на плоскости – типичная алгебраическая задача. Продолжая использовать в качестве примера наиболее распространенный для приближенной аппроксимации различных процессов квадратный трехчлен, имеем уравнение линий тренда допустимых и фактических значений уровня звукового давления в виде:

$$\begin{aligned} y_d &= a + bx + cx^2 \\ y_\phi &= d + ex + fx^2 \end{aligned} \quad (6)$$

Вычитая из одного уравнения другое, получаем полином второй степени, коэффициенты которого легко можно определить:

$$(a-d) + (b-e)x + (c-f)x^2 = 0 \quad (7)$$

Найдя корни этого уравнения по известной формуле

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad (8)$$

последовательно подставляем их в уравнение (7), таким образом, получая искомые координаты точек пересечения линий тренда на графике уровней звукового давления.

### **Экспериментальная часть**

С целью апробации изложенной методики, нами были выполнены измерения параметров шума при работе колосовой молотилки селекционного назначения фирмы Wintersteiger (Австрия).

Определение шумовых характеристик производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.026 – 80 [7], предусматривающего технический метод измерения.

Техническим средством измерения параметров шума, является прибор шумомер-анализатор спектров «Октава 101-АМ» №05АМ236, производитель «Компания октава +» с использованием предусилителя микрофонного «КММ 400» с микрофонным капсулем «ВМК-205»; класс точности 1; диапазон измерений: 16...146 дБА, 21...146 дБС, 23...146 дБZ, в комплекте с персональным

компьютером, позволяющим обеспечить удобство и наглядность при проведении измерений.

### Результаты исследований

В исследованиях представлены сравнительные показатели экспериментальной оценки шумовых характеристик машины.

Здесь же приведены результаты регрессионного анализа для точек, образованных допускаемыми и фактическими значениями уровней звукового давления. Последние представляют собой средние показатели уровней звукового давления в составных полосах частот по точкам измерений, обобщающие шумовые характеристики машины в пределах всего звукового пространства.

Аппроксимация прикладных полиномов выполнялась с использованием кодированных значений, заменивших натуральные переменные по фактору  $f_{ст}$ .

Адекватность полученных математических моделей подтверждается расчетными показателями  $D_{ад}$ ,  $\sigma$ ,  $d_{отн}$  (3-5) сведенными в табл. 2.

Таблица 2. Показатели адекватности математических моделей

Уравнения	$D_{ад}$	$\sigma$	$d_{отн}$
$L_d=0,5f^2-8,119f+97,78$	0.06	0.255	0.032
$L_\phi=-$ $1,381f^2+13,07f+42,89$	0.61	0.781	0.098

Используя описанный ранее метод вычисления координат точек пересечения двух кривых, найдены абсциссы  $f^1_{ст}=500$  Гц и  $f^2_{ст}=4000$  Гц на оси значений среднегеометрических частот, ограничивающие область составных частотных полос, со звуковыми давлениями, превышающими допустимые.

### Заключение

На основании полученных в ходе замеров значений максимальных уровней звукового давления и соответствующих им координат опасной области звуковых частот, из предлагаемого набора СИЗ органов слуха, выбираем противозумовые вкладыши группы Б. Необходимая акустическая эффективность по-

следних будет определяться разностью уровней фактического и допустимого давления звука (табл. 3).

Таблица 3. Потребное снижение уровня звукового давления средств защиты органов слуха оператора молотилки “Wintersteiger LD-180”

Среднегеометрические частоты, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Снижение уровня звукового давления, не менее, дБ	-	-	-	2,3	2	5,4	2	-

Как видно, предлагаемый метод позволяет определить совокупную область подобных групп значений шумовых характеристик, превышающих допустимые пределы и, следовательно, может быть использован при обосновании рекомендаций по применению образцов СИЗ, обладающих необходимой акустической эффективностью.

### Список литературы:

1. Шендакова Т.А. Источники профессиональных заболеваний и заболеваний с временной утратой трудоспособности работников животноводства/ Т.А. Шендакова, К.В. Коченков // Молодёжь и системная модернизация страны [Текст]:Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых (25-26 мая 2017 года), в 4-х томах, Том 4, Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017, 385-389 с.
2. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки; введ. 1996-10-31. – М.: - 10 с.
3. Родимцев С.А. Оценка шумовых характеристик при работе колосовой молотилки в сопоставимых условиях / С.А. Родимцев, Е.И. Патрин, О.В. Тимохин, А.А. Шапенкова // Безопасность жизнедеятельности. – 2014 - №10. – С. 9-14.
3. Зинкин В.Н. Акустическая эффективность средств индивидуальной защиты от низкочастотного шума и инфразвука / В.Н. Зинкин, А.В. Богомолов, А.В. Россельс, Г.И. Еремин // Безопасность в техносфере. – 2013 - №1. – С. 64-69.

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1999.

5. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: Наука, 1974.

6. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998.

7. ГОСТ Р 12.1.026-80. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью. Технический метод. – введ. 1981-07-01. – М.: - 12 с. - (Система стандартов безопасности труда).

УДК 664.76.03

Проданова К.А., бакалавр 3 курса обучения направления подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени

Н.В. Парахина, Орел

Прокошина Т.С., к.т.н., ст. преподаватель кафедры БЖД на производстве

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина, Орел

Prodanova K.A., bachelor 3 course of study, Orel State Agrarian University

named after N.V. Parakhin, Orel

Prokoshina T.S., Candidate of Engineering Sciences, Senior Teacher Orel State

Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel

## *ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ*

### *ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА*

### *EXPLOSION FIRE-FIGHTING ON ENTERPRISES*

### *STORAGE AND PROCESSING OF GRAIN*

Аннотация: Ежегодное повышение урожая зерновых культур приводит к загруженности производственных мощностей компаний зерноперерабатывающей отрасли. Процесс хранения и переработки зерна, сопровождающийся значительным пылевыделением увеличивает возникновения взрывопожароопасных ситуаций на предприятиях этого сегмента экономики. В связи с этим, возрастает риск возникновения взрывопожароопасных ситуаций на предпри-

ятиях хранения и переработки зерна. В статье рассматривается технология позволяющая сократить угрозу возникновения опасных ситуаций.

Ключевые слова: взрывопожароопасность, взрыв, пылевоздушная смесь, зерновая промышленность.

Abstract: The annual increase in the harvest of grain crops leads to the increase in the production capacity of companies in the grain processing industry. The process of storage and processing of grain, accompanied by significant dust emissions increases the occurrence of explosive situations in the enterprises of this segment of the economy. In this regard, the risk of fire and explosion at the enterprises of grain storage and processing increases. In this article discusses the technologies that allow to reduce the threat of dangerous situations is considered.

Key words: explosion hazard, explosion, dust-air mixture, grain industry.

Современная отечественная мукомольная индустрия относится к числу социально значимых сфер всенародного хозяйства, так как продукты питания являются жизненно необходимыми абсолютно для всех категорий населения. Предприятия зернопродуктового подкомплекса являются не безопасными, так как при различных технологических процессах по погрузке, выгрузки и транспортирования зерна, его обработки, складирования и хранения, в воздух поднимаются пылевыведения, которые, в свою очередь, приводят к взрыву даже при минимальной концентрации в воздухе [1]. Данному виду риска подвергаются все без исключения предприятия обозначенной отрасли, вне зависимости от размера, вида, конструкции зданий и построек. Пылевоздушная смесь, находясь во взвешенном состоянии, является взрывоопасной. Дополнительную угрозу представляет неподвижная пыль, находящаяся на этажах зданий, так как ударная волна первичного взрыва направляет её вверх, создавая благоприятную среду для повторного взрыва [2]. Этот взрыв по силе способен существенно превышать первоначальный и, в свою очередь, формировать подходящую обстановку для третьего взрыва. В результате образуется цепная реакция с нарастающей интенсивностью, кульминационным фактором которой является полное разрушение здания и возникновение пожара [3].



На основании исследований [4], можно сделать вывод, что наибольшее количество первичных взрывов происходит в оборудовании (около 50%) и в емкостях (силосах и бункерах) – свыше 40%. Из оборудования наиболее опасными являются нории, зерносушилки, вальцовые станки, дробилки, конвейеры и вентиляторы. Наиболее разрушительные последствия имели место на таких объектах как элеваторы (45%) и мукомольные заводы (35%) [4].

Основной причиной взрывов можно назвать отсутствие и неэффективность существующих средств взрывозащиты оборудования [5].

На сегодняшний день общеизвестные локальные способы контроля запыленности рабочей зоны на отечественных предприятиях зернопродуктовой отрасли, к которым относятся аспирационные и демпферные системы обеспыливания, являются либо неэффективными, либо дорогостоящими. Учитывая эту проблему, отечественное предприятие «ЯДС» (г. Кировоград) разработало новую технологию – антипылевую элеваторную систему (АПЭС) «Пелена». Принцип работы данной системы заключается в распылении подсолнечного масла концентрацией не более 0,2 кг на 1 тонну зерна в потоке для устранения образования зерновой пыли в самом начале технологического процесса.

Задачей антипылевой элеваторной системы является не связывание мелких частиц зерновой пыли в нелетучую маслянистую массу, а устранение трения зерен друг о друга. Благодаря этому, полностью решается вопрос запыленности рабочих зон и оборудования.

Распыленное масло окутывает зерна, снижая их трение друг о друга при перемещении зернового потока. Это дает возможность сократить количество зерновой пыли в рабочей зоне на 75...90%. Обработанное этим способом зерно сохраняет полученные свойства на протяжении 4-6 месяцев.

Небольшая концентрация масла никак не меняет качество зерна, и не оказывает никакого влияния на дальнейшие технологические процессы, такие как сушка, очистка, сохранение и переработка. В результате обработки зерно не снижает эффективность работы конвейерного оборудования и других технологических узлов.

Данная технология широко распространена в странах Южной и Северной Америки, Западной Европы и признана самым эффективным и доступным способом борьбы с зерновой пылью.

АПЭС «Пелена» гарантирует точный контроль количества используемого масла и качества распыления с помощью высокочувствительных регуляторов давления и ротаметров (расходомеров). Оборудование имеет возможность обрабатывать от 50 до 600 тонн зерна в час, от одного до четырех независимых зерновых потоков. Автоматический режим работы обеспечивается программируемым устройством токового контроля и взрывозащищенными электромагнитными клапанами подачи/отсечки масла. Система автоматического контроля настраивается на работу конвейера или норрии в режиме холостого хода и под загрузкой. Программа предусматривает настройку временной задержки, что защищает систему от ложных сигналов пусковых токов и перепадов напряжения.

Таким образом, опираясь на вышесказанное можно сделать вывод, что среди технологий, направленных на предотвращение взрывов пылевоздушных смесей. Применение АПЭС «Пелена» можно считать перспективным, эффективным и экономичным способом борьбы с зерновой пылью при хранении и переработке зерна.

### **Список литературы:**

1. Васильев В.Я., Семенов Л. И. Взрывобезопасность на предприятиях по хранению и переработке зерна. М.: Колос, 1983.
2. Гальянов И.В. Условия труда работников, занятых на производстве машин и оборудования//И.В. Гальянов, Т.С. Прокошина//Труды ГОСНИТИ. -2011. -Т. 108 -С. 138-139.
3. Комков Б. Д., Галкина А. В., Теплов А. Ф. Справочник по охране труда на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях. М.: Колос, 1981.
4. Прокошина Т.С. Оценка условий труда работников, занятых на производстве машин и оборудования//Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК: сб. мат. к межрег. выст.-конф. Орел, 2011. С.115-117.

5. Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятии переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР, Часть 1, М., 1989.

6. Сегеда Д. Г., Дашевский В. И. Охрана труда в пищевой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.

УДК 005.334.003.12:658.11

А. М. Копиенко

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина  
(Орловский ГАУ)

г. Орёл, Российская Федерация

студентка – магистрантка

А. М. Kopienko

Orel State Agrarian University name N. V. Parahina (Orel SAU)

Orel City, the Russian Federation

student – magistracy

e-mail: [anna\\_kopienko@mail.ru](mailto:anna_kopienko@mail.ru)

### *ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ НА ООО «ФАЗИС»*

### *ASSESSMENT OF PRODUCTION RISKS ON FAZIS*

Аннотация: В статье приведены проблемы и источники возникновения производственных рисков. Также рассмотрены рискообразующие факторы, которые приводят к возникновению производственных рисков на структурном подразделении. Существуют данные, которые могут вычисляться на предприятии, и с их помощью возможно производить оценку степени возникновения рисков, а также возможный ущерб предприятия в случае реализации искового события. Мною рассмотрены возможные способы уменьшения степени реализации производственных рисков, а также методы по их ликвидации.

Ключевые слова: риск, оценка риска, производственный риск, экономические показатели, рискообразующие факторы, методы и способы уклонения рисков.

Abstract: The article presents the problems and sources of occurrence of production risks. Risk-forming factors that lead to production risks at the structural subdivision are also considered. There are data that can be calculated at the enterprise, and with their help it is possible to assess the

degree of occurrence of risks, as well as possible damage to the enterprise in the event of the implementation of the claim. I considered possible ways to reduce the degree of implementation of production risks, as well as methods for their elimination.

Key words: Risk, risk assessment, production risk, economic indicators, risk factors, methods and ways of avoiding risks.

Оценка производственных рисков — это система мероприятий, направленных на выявление факторов, способных нанести вред здоровью или жизни человека на рабочем месте.

Производственные риски — это вид рисков, возникающих в процессе производства, конструкторских и научно – исследовательских разработок, реализации и послереализационного обслуживания продукции.

Основной причиной, по которой появилась острая необходимость в модернизации систем по оценке и управлению рисками – это неспособность предприятий машиностроительной отрасли предвидеть основные риски и, соответственно, подготовить меры по их минимизации и ликвидации.

Современные рыночные условия, которые поспособствовали усилению конкуренции в машиностроительной сфере: по причине появления на российском рынке большого количества иностранных конкурентов, ужесточение концентрации рисков, возникающих во внешней среде – всё это заставляет задуматься об эффективности существующих методов по оценке и управлению рисками.

По моему мнению, эффективно управлять рисками – это своевременно выявлять риск, оперативно определить вероятность наступления риска, провести расчёт ожидаемого ущерба и возможного времени, при условии наступления неблагоприятного события.

Сейчас можно выделить три основных вида производственных рисков, которые связаны с машиностроением:

- загрязнение окружающей среды и, возможное, нанесение вреда окружающему населению, которое не относится к производству;

- ухудшение состояния здоровья работников и получение травм, которые, непосредственно, заняты в процессе производства;

- невыполнение плановых показателей по объёму производства.

Каждый из вышеуказанных видов производственных рисков располагает собственными рискообразующими факторами. Другими словами, это те факторы, которые максимально способствуют возникновению данного вида риска на предприятии.

Среди преобладающих рискообразующих факторов производственных рисков стоит выделить:

- нестабильность в снабжении различного рода материалами, комплектующими;

- высокий уровень вредности производства;

- низкий уровень эффективности работников;

- низкий уровень эффективности технических ресурсов;

- недостаток кадровых ресурсов;

- превышение лимитов по загрязнению окружающей среды.

Действуют показатели, которые характеризуют динамику рискообразующих факторов производственных рисков.

В данном случае можно выделить несколько ключевых показателей:

- эффективность технических ресурсов;

- коэффициент обеспеченности трудовыми ресурсами;

- коэффициент вредности производства.

Вне всякого сомнения, в свою очередь существуют факторы, которые негативно влияют на эффективность трудовых ресурсов предприятия.

Перечень негативных факторов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Негативно влияющие факторы на трудовые ресурсы

Влияющие факторы на трудовые ресурсы	Негативное проявление
--------------------------------------	-----------------------

Повышение уровня квалификации	-отсутствие профессионального роста;
Условия труда работников	- снижение показателей выработки; - ухудшение состояния здоровья сотрудников; - понижение уровня работоспособности;
Мотивация сотрудников	- отсутствие заинтересованности в профессиональном росте; - низкие результаты эффективности работы; - высокая текучесть кадров;
Личностные характеристики персонала	- возникновение конфликтных ситуаций; - отсутствие слаженной работы коллектива;

Одним из критериев эффективности действующей системы управления охраной здоровья персонала и производственной безопасности является её соответствие требованиям спецификации OHSAS 18001:2007 и российского ГОСТ Р 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию».

Для обозрения изменения динамики показателей, которые характеризуют рискообразующие факторы, было предложено использовать данные предприятия ООО «ФАЗИС», которые представлены в плане закупок материалов компании (таблица 2). Организация ООО «ФАЗИС» расположена на Юге в г. Кропоткине Краснодарского края, генеральным директором является Яковлев Виталий Николаевич, а его заместитель Яковлев Юрий Николаевич. Основной вид деятельности: торговля оптовая лесоматериалами, строительными материалами и санитарно – техническим оборудованием, так же имеются дополнительные виды деятельности: торговля оптовая неспециализированная; деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками; торговля оптовая скобяными изделиями, водопроводным и отопительным оборудованием и принадлежностями.

ми; производство деревянных строительных конструкций и столярных изделий; производство строительных металлических конструкций, изделий и их частей; техническое оборудование и ремонт легковых автомобилей и лёгких грузовых автотранспортных средств; торговля оптовая деревообрабатывающими станками; торговля розничная скобяными изделиями, лакокрасочными материалами и стеклом в специализированных магазинах; торговля розничная строительными материалами, не включёнными в другие группировки, в специализированных магазинах.

Таблица 2. План закупки материалов фирмы

Наименование	Плановое значение	Фактическое значение
Остатки материала на начало месяца	15,000	25,000
Всего материала	165,000	247,800
Планируемые остатки материала на конец мес.	25,000	16,700
Количество материала на единицу продукции	7	7
Объём закупаемого материала	160,000	233,500
Прогнозируемый объём производства	37,000	57,000
Производственные нужды	150,000	250,000

Рассчитаем первый показатель эффективности технических ресурсов. Представленный показатель выражает уровень выполнения запланированного объёма выпуска изделий без учёта брака.

В конкретном случае под нормативным уровнем брака было решено использовать процент от объёма производства, который будет равным 3% от объёма производства (представленное значение используется на деревоперераба-

тывающим предприятием). Эффективность технических ресурсов = ((выполненный объём по выпуску изделий – объём брака) / запланированный объём выпуска изделий) \* 100 = ((57000 – (57000\*0,03)) / 37000) \* 100 = 149,4. Негативные факторы, которые могут оказать воздействие на эффективность технических ресурсов – это уровень автоматизации и гибкости производства, способ производства (высокая себестоимость продукции) и надежность оборудования. Текущий показатель свидетельствует о хорошей эффективности оборудования, инструментов и иных технических ресурсов, используемых в процессе производства. В случае воздействия данных факторов на эффективность появляется риск невыполнения запланированных объёмов производства, что в свою очередь влияет на отношения с покупателями (не все клиенты могут получить купленную уже продукцию). В конкретном примере рекомендуемыми методами компенсации могут быть: страхование финансово-хозяйственных сделок, наличие большого количества клиентов, то есть возможность независимости от нескольких крупных клиентов.

Показатель обеспеченности трудовыми ресурсами. Этот показатель представляет среднее значение уровня обеспеченности трудовыми ресурсами. Он рассчитывается следующим образом: (количество работников в подразделении/запланированное число работников в подразделении) / число подразделений предприятия \* 100.

На предприятии 5 отделов: служба обеспечения, отдел кадров, отдел маркетинга, коммерческий отдел и отдел бухгалтерии. Плановое число сотрудников по отделам: служба обеспечения – 3, отдел кадров – 2 сотрудника, отдел маркетинга – 5 сотрудника, коммерческий отдел – 4 сотрудников, отдел бухгалтерии – 3 человека. Рассчитаем обеспеченность трудовыми ресурсами в целом по предприятию: ((4/5) + (3/3) + (2/2) + (4/4) + (3/3)) / 5 \* 100 = 96%. Иными словами, обеспеченность трудовыми ресурсами составляет 96% из 100%, что свидетельствует о прекрасном уровне обеспеченности персоналом.

Таблица 3. Показатели производственного травматизма



Показатели	Планируемое значение	Фактическое значение
Общее число несчастных случаев (н/с)	2	3
Количество работников, ушедших на больничный, в результате н/с	5	6
Численность работающих, чел.	50	50
Количество дней нетрудоспособности (в результате воздействия вредных факторов)	13	15

Показатель, отражающий уровень вредности производства. Данные, представленные в таблице показателей производственного травматизма (таблица 3) рассчитаны за 21 рабочий день. Представленный показатель определяется по формуле (плановое значение):  $((\text{количество работников, ушедших на больничный, в результате н/с} * \text{количество дней}) / (\text{общее численность сотрудников предприятия} * \text{количество рабочих дней})) * 100 = (8 * 15 / 60 * 21) * 100 = 9,52$ . Показатель, отражающий уровень вредности производства (фактический показатель)  $= (10 * 17 / 60 * 21) * 100 = 13,49$ . Оба показателя свидетельствуют о том, что уровень вредности на предприятии не слишком высок. Однако, отклонение фактического от планового показателя, составило 3,97%: это отклонение не велико. В свой черёд, это может привести к высокой текучести кадров, низкой эффективности труда, снижению работоспособности и общему ухудшению состояния здоровья.

По случаю дальнейшего отклонения в сторону увеличения может привести к тому, что всё большее количество работников будут уходить на больничные в результате воздействия вредных факторов, что в свою очередь отразится на объёмах производства, выручки и лояльности клиентов предприятия.

Мерами по предостережению данного вида риска являются:

- 1) предоставление предприятием своим сотрудникам полюсов добровольного медицинского страхования;
- 2) постоянное проведение профессиональных осмотров на предприятии;
- 3) улучшение условий труда.

Один из главных видов риска – невыполнение запланированного объёма выпуска изделий. Рискообразующими факторами этого риска являются: нехватка трудовых ресурсов, низкая эффективность кадров, низкая эффективность технических ресурсов, нестабильность в обеспечении материалами, заготовками, комплектующими изделиями, низкая надёжность технических ресурсов, как видно, из приведенных факторов обеспеченность трудовыми ресурсами и условия работы (от которых зависит эффективность функционирования работников). По данной причине, трудовые ресурсы являются наиважнейшим показателем в составе производственных рисков предприятия.

Значительное влияние на выполнение производственного риска также оказывают низкая техническая эффективность и надёжность оборудования. Перебои в поставках материалов и комплектующих изделий, вредность производства – всё это может привести к ревальвации уровня производственного риска, а также реализации рискованной ситуации.

Проводя оценку показателей, характеризующих рискообразующие факторы, можно выделить те факторы, которые являются доминирующими и оказывают максимальное воздействие на концентрацию производственного риска. Следовательно, управляющие и менеджеры обязаны, в первую очередь, обратить внимание именно на эти факторы.

Следует обратить, что каждый из вышеизложенных рискообразующих факторов в той или иной степени влияет на осуществление рискованной ситуации. По этой причине следует проводить расчёт показателей, которые будут играть важную роль в контроле, оценке и предупреждении рискованных событий. Именно поэтому необходимо проводить постоянный мониторинг факторов риска, а также оценивать возможность наступления рискованного события и вероятный ущерб в случае его реализации. В случае роста вероятности воплощения данно-

го риска, предприятие будет готово и сможет провести ряд мероприятий по снижению вероятности его исполнению, либо снижению уровня ущерба в случае реализации риска.

### Список литературы:

1. Ивашкевич, В.Б., Бухгалтерский управленческий учёт: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Магистр: Инфра -М, 2011. — 576 с.
2. Денисенко, В.И., Дьяченко, А.П. Оценка производственного риска на машиностроительных предприятиях // Проблемы анализа риска. - том 5, №3. -2008. – С. 22-38.
3. Каспина, Р.Г., Шнейдман, Л.З. Новый подход к формированию корпоротивной отчетности нефтяных компаний [Текст] // Нефтяное хозяйство.-2013.-№ 9.С.14-17.
4. Международные стандарты финансовой отчетности: учебник для вузов / Гетьман В.Г., Рожнова О.В., Каспина Р.Г. и др.; под ред. В.Г. Гетьмана.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Инфра-М.- 2013.- 558 с.
5. Шигаев, А.И. Контроллинг стратегии развития предприятия: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит», «Финансы и кредит», «Налоги и налогообложение» / А.И.Шигаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 351 с.
6. Лапуста, М.Г., Шаршукова, Л.Г. Риски в предпринимательской деятельности. — М.: ИНФРА-М, 2008.
7. Фролов А.С. Исследование эффективности различных методов контроля обучения по охране труда //В сборнике: Студенчество России: век XXI Материалы V Молодёжной научно-практической конференции. 2018. С. 579-586.
8. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 213-216.
9. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.
10. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Анализ профессиональных заболеваний рабочих строительной отрасли (на примере Орловской области)//Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. С. 430-434.

11. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)//В сборнике: Молодежь и XXI век -2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.

12. Ярунина Ю.Г. Основные проблемы управления охраной труда на предприятиях и пути их решения//Сетевой научный журнал Орел ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 115-118.

УДК 614.8: 534.83.002.5.001.53

А. М. Копиенко

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

(Орловский ГАУ)

г. Орёл, Российская Федерация

студентка – магистрантка

A. M. Kopienko

Orel State Agrarian University name N. V. Parahina (Orel SAU)

Orel City, the Russian Federation

student – magistracy

e-mail: [anna\\_kopienko@mail.ru](mailto:anna_kopienko@mail.ru)

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ УРОВНЕЙ И СТРУКТУРЫ ШУМА  
ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ*

*RESULTS OF STUDY OF LEVELS AND STRUCTURE OF NOISE OF LA-  
BORATORY INSTALLATION*

Аннотация: Данная статья посвящена описанию авторского подхода к проблеме исследования уровня звука генерируемых сельскохозяйственных культур.

Abstract: This article is devoted to the description of the author's approach to the problem of studying the sound level of generated crops.

Ключевые слова: Шум, сельскохозяйственные культуры, статистические данные.

Key words: Noise, agricultural crop, statistical data.

Результаты исследований, полученные с помощью экспериментов на разработанном нами штативе. В табл. 3.1., табл. 3.2. и табл. 3.3 представлены статистические данные уровня звука по категориям в зависимости от типа поверхности сбрасываемой сельскохозяйственной культуры и способа подачи её, отдельно для зерна пшеницы, бобов гороха и бобов фасоли.

Данные табл. 1. указывают на то, что сбрасывание зерна пшеницы на разные типы поверхностей отличаются. Об этом говорит среднее значение уровня звука способа подачи зерновой культуры: самое большое значение 62,46 дБА получилось на высоте  $h=0,9$  м способа подачи зерна – поток, на поверхность – металл, а на поверхность – резина составило 45,0 дБА. Следовательно, резина считается более безопасной поверхностью.

Таблица 1. Статистические данные уровня звука при сбрасывании зерна пшеницы на контрольную поверхность.

Тип поверхности	Способ подачи зерна	Высота $h$ , м	Среднее значение уровня звука, дБА	Погрешность измерений
Металл	Единичное	0,3	33,76	2,89
		0,6	36,12	4,06
		0,9	36,62	5,91
	Поток	0,3	50,10	2,10
		0,6	57,26	1,33
		0,9	62,46	3,32
Дерево	Единичное	0,3	32,46	5,06
		0,6	36,30	7,52
		0,9	39,70	5,51
	Поток	0,3	45,36	3,92
		0,6	57,83	2,32
		0,9	57,00	1,22

Резина	Единичное	0,3	30,00	8,89
		0,6	34,31	8,09
		0,9	37,25	7,55
	Поток	0,3	39,90	5,5
		0,6	42,19	3,95
		0,9	45,00	2,10

В табл. 2. внесены статистические данные уровня звука при сбрасывании бобов гороха на металлическую поверхность: максимальное среднее значение уровня звука составило 65,47 дБА способом подачи – поток и высотой  $h=0,9$  м., а минимальное среднее значение уровня звука 42,14 дБА способом подачи – единичное и высотой  $h=0,3$  м.; на деревянную поверхность: максимальное среднее составляет 65,63 дБА способ подачи – поток на высоте  $h=0,6$  м., а минимальное среднее 41,68 дБА способ подачи – единичное на высоте  $h=0,3$  м.; на резиновую поверхность максимальное среднее 60,10 дБА способ подачи – поток на высоте  $h=0,9$  м., а минимальное среднее 40,00 дБА способ подачи – единичное на высоте  $h=0,3$  м. Отсюда мы видим, что резина является безопасной поверхностью от воздействия шума на организм человека.

Таблица 2. Статистические данные уровня звука при сбрасывании бобов гороха на контрольную поверхность.

Тип поверхности	Способ подачи бобов	Высота $h$ , м	Среднее значение уровня звука, дБА	Погрешность измерений
Металл	Единичное	0,3	42,14	8,48
		0,6	46,90	9,15
		0,9	49,24	3,44
	Поток	0,3	60,00	2,60
		0,6	64,13	2,03

		0,9	65,47	6,39
Дерево	Единичное	0,3	41,68	2,35
		0,6	45,88	4,23
		0,9	49,44	2,20
	Поток	0,3	54,66	2,73
		0,6	65,63	1,08
		0,9	61,06	3,25
Резина	Единичное	0,3	40,00	5,02
		0,6	43,33	1,59
		0,9	45,57	4,01
	Поток	0,3	52,56	8,04
		0,6	59,30	6,07
		0,9	60,10	3,03

Исходя из табл. 3., мы видим статистические данные уровня звука при сбрасывании бобов фасоли на: металлическую поверхность, где максимальное среднее составляет 71,33 дБА на высоте  $h=0,9$  м. способом подачи – поток и минимальное среднее 47,2 дБА на высоте  $h=0,3$  м. способом подачи – единичное; деревянную поверхность – максимальное среднее равняется 66,60 дБА на высоте  $h=0,6$  м. способом подачи – поток и минимальное среднее 47,86 дБА на высоте  $h=0,3$  м. способом подачи – единичное; резиновая поверхность, где максимальное среднее значение равняется 65,40 дБА на высоте  $h=0,9$  м. способом подачи – поток, минимальное среднее 45,50 дБА на высоте  $h=0,3$  м. способом подачи – единичное. Следовательно, резина безопасная поверхность.

Таблица 3. Статистические данные уровня звука при сбрасывании бобов фасоли на контрольную поверхность.

Тип поверхности	Способ подачи бобов	Высота $h$ , м	Среднее значение уровня звука, дБА	Погрешность измерений
-----------------	---------------------	----------------	------------------------------------	-----------------------

Металл	Единичное	0,3	47,2	1,90
		0,6	53,02	3,36
		0,9	55,44	9,08
	Поток	0,3	61,63	1,35
		0,6	68,06	1,44
		0,9	71,33	3,11
Дерево	Единичное	0,3	47,86	5,94
		0,6	55,14	7,13
		0,9	58,26	4,49
	Поток	0,3	56,66	1,94
		0,6	66,60	2,93
		0,9	66,53	1,52
Резина	Единичное	0,3	45,50	2,07
		0,6	55,10	4,08
		0,9	57,60	3,90
	Поток	0,3	55,00	5,64
		0,6	63,80	3,75
		0,9	65,40	8,31

Из полученных результатов исследований видно, что резиновая поверхность более лучше, чем металлическая и деревянная. Так же отметим, что самое минимальное значение уровня звука было на зерновой культуре пшеница. От гороха звук был средним. От бобов фасоли самым максимальным. Это объясняется тем, что размер семян тоже имеет непосредственное значение в ходе исследований уровней и структуры шума лабораторной установки.

#### Список литературы:

1. Родимцев, С. А., Коломейченко, А. В., Полохин, А. М. Методика написания и порядок защиты магистерской диссертации. Учебно-методическое пособие. – Орёл: ОрёлГАУ, 2013 г. – 111 с.



2. Микий, М. С. Методология научных исследований: учебник для магистратуры/М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия. – М.: Издательство Юрайт, 2016 г.

3. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: пособие для магистров/Н. И. Сидняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016 г. – 495 с.

4. Родимцев, С.А. Исследование интенсивности звука ударного взаимодействия семян некоторых сельхозкультур с поверхностями из различных материалов/Родимцев С.А., Гальянов И.В., Гавриченко А.И., Патрин Е.И. Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 103-110.

5. Родимцев, С.А. Исследование параметров шума при работе колосовой молотилки и разработка шумовой карты в свободном звуковом поле/Родимцев С.А., Патрин Е.И., Кузнецов Ю.А., Гончаренко В.В., Денисьев С.А. Техника и оборудование для села. 2016. № 2 (225). С. 20-24.

УДК 331.4:63:614 (1)

Доктор техн. наук Т.И. БЕЛОВА

(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Канд. техн. наук Е.М. АГАШКОВ

(ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева)

Соискатель С.В. ТЕРЕХОВ

Аспирант Е.Г. ЧЕРНОВА

Аспирант Д.А. ЗАХАРЧЕНКО

(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Belova Tatyana Ivanovna, the doctor of technical sciences, associate professor, the professor of chairs «Health and Safety and Engineering Ecology», Bryansk State

Agrarian University [belova911@mail.ru](mailto:belova911@mail.ru)

Agashkov Evgeny Mihailovich, the candidate of technical sciences, associate professor of chairs of technosphere safety, Orel State University Named After I.S.

Turgenev, [evgenii-agashkov@mail.ru](mailto:evgenii-agashkov@mail.ru).

Terekhov Sergey Vladimirovich, competitor, Bryansk State Agrarian University, [terehov-serg@yandex.ru](mailto:terehov-serg@yandex.ru)

Chernova Ekaterina Gennadiyevna, postgraduate, Bryansk State Agrarian University, [chernova.ekaterina1990@yandex.ru](mailto:chernova.ekaterina1990@yandex.ru).

Zakharchenko Diana Anatolevna postgraduate, Bryansk State Agrarian University, [diazah@yandex.ru](mailto:diazah@yandex.ru)

*ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТАЮЩИХ  
ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ ЭЛЕВАТОРОВ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОД-  
СТВА*

*JUSTIFICATION FOR INCREASING THE SAFETY OF WORKERS RECEIV-  
ING STATIONS GRAIN ELEVATORS FEED PRODUCTION*

Аннотация: условия труда работающих на приемных пунктах элеваторов связаны с физическими и психолофизиологическими перегрузками по причине низких эффективности эксплуатации бункеров и уровней безопасности оборудования. К числу основных факторов, влияющих на эффективность работы бункеров и безопасную работу оборудования, относят производительность и равномерную подачу зернового материала. В целях повышения безопасности работы на приемных пунктах элеваторов предлагается устройство для хранения, транспортировки и разгрузки сыпучего материала с автомобильного транспорта на элеватор, что позволит автоматически регулировать расход сыпучего материала изменением площади выпускных отверстий выгрузного бункера элеватора.

Abstract: The working conditions of elevators operating at the receiving stations are connected with physical and psychophysiological overloads due to low efficiency of operation of bunkers and safety levels of equipment. Among the main factors affecting the efficiency of bins and the safe operation of equipment, include productivity and uniform supply of grain material. In order to increase the safety of work at the receiving points of elevators, a device is provided for storing, transporting and unloading bulk material from road transport to the elevator, which will automatically regulate the flow of bulk material by changing the area of the outlets of the elevator silo.

Ключевые слова: условия труда, безопасность труда, выгрузной бункер, сыпучий продукт.

Key word: working conditions, safety of work, the unloading hopper, loose product.

Анализ условий труда работающих на приемных пунктах проводился авторами на комбикормовом предприятии Брянской области. Было выявлено, что вероятность нахождения работающих во вредных и опасных условиях труда  $P_{\text{воу}}$  определяется концентрацией пыли  $C$  в воздухе рабочей зоны, временем нахождения работающих при повышенных физических перегрузках  $t_1$ , психофизиологических перегрузках  $t_2$  и запыленности  $t_3$

$$P_{\text{воу}} = f(c, t_1, t_2, t_3) \quad (1)$$

Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны  $C$  определяется уровнем пылевыведения от источника (массой выделяемой пыли  $m_n$  и массой удаляемой пыли  $m_y$  системой вентиляции

$$c = f(m_n, m_y) \quad (2)$$

Масса выделяемой пыли  $m_n$  зависит от количества частиц пыли  $n_n$ , их размера  $\delta_n$  и абсолютной плотности  $\rho_n$ , а также - от режимов работы пыле выделяющего оборудования  $I$  (изменение нагрузки на оборудование от нулевой до максимальной)

$$m_n = f(n_n, \delta_n, \rho_n, I) \quad (3)$$

Принимая, что оборудование работает в различных режимах с различными видами пыли, масса выделяемой пыли будет изменяться во времени, следовательно, концентрация  $C$  будет зависеть от вида и объема сыпучего продукта.

Экспериментальные и теоретические исследования процесса истечения сыпучих материалов из бункера [1-3], а также практика эксплуатации бункеров [4] позволили установить, что к числу основных факторов, влияющих на эффективность работы бункеров и безопасную работу оборудования, относят производительность и равномерную подачу зернового материала. Однако

большинство современных бункеров не обеспечивают равномерную подачу сыпучего материала.

Таким образом, вероятность нахождения работающих во вредных и опасных условиях труда  $P_{\text{воу}}$  будет зависеть от вероятности безотказной работы оборудования  $P_{\text{отк}}$ , которая, в свою очередь, может быть определена из выражения

$$P_{\text{воу}} = P_{\text{отк}}(t) = Q_{\text{пр.и}} / Q_{\text{ном.}}, \quad (4)$$

где  $Q_{\text{пр.и}}$  – предельный пропускная способность сыпучего материала из выгрузного отверстия бункера,  $m/ч$ ;

$Q_{\text{ном.}}$  – номинальная производительность выгрузного транспортера,  $m/ч$ ,

$Q_{\text{ном.}} = (0,6-0,8) Q_{\text{мах}}$ ;

$Q_{\text{мах}}$  – максимальная (согласно технической характеристики транспортера) производительность выгрузного транспортера).

Безопасные условия труда работающих обеспечиваются при соотношении

$$Q_{\text{пр.и}} / Q_{\text{мах}} < 1 \quad (5)$$

Пропускная способность выгрузного бункера зависит от типа сыпучего продукта (овес, пшеница, кукуруза, ячмень, горох, соя, шрот подсолнечный, шрот соевый), их качества (влажности, засоренности, плотности, насыпной плотности, температуры), от стадии процесса высыпания (неустановившееся движение зернового потока, установившееся движение зернового потока, завершающая стадия наименьшего расхода). Даже при установившемся движении имеет место образование и разрушения динамических сводов по всей высоте движущегося потока. Непрерывность и устойчивость истечения наблюдается, если частота образования сводов, зависящая от физико-механических свойств сыпучих материалов  $\lambda$  равна частоте разрушения динамических сводов

д. При использовании бункеров на приемных пунктах комбикормовых предприятий, имеющих большой объем загрузки, может быть накопление не разрушившихся динамических сводов при ( $\lambda > \mu$ ). Это говорит о том, что обеспечение безопасности работающих будет достигаться при условиях соответствия производительности выгрузного бункера заданной и равномерной во времени.

Бункер приемного устройства элеватора в рассматриваемой ситуации (рис.1) имеет форму перевернутой, усеченной пирамиды, состоит из тринадцати одинаковых секций (рис.2), каждая из которых оборудована шиберной заслонкой. Поверхность отдельной секции образована четырьмя плоскими стенками, две из которых попарно симметричны относительно вертикальной плоскости и имеют одинаковые углы наклона  $\alpha_3$  относительно неё, а две другие - не симметричны и имеют различные углы наклона  $\alpha_1, \alpha_2$  относительно вертикальной плоскости. Поперечные горизонтальные сечения имеют форму прямоугольников, а сечение, расположенное на уровне выпускного отверстия, имеет форму квадрата с центром, через который проходит ось  $OX$ . Секция бункера имеет размеры начального (при  $x = 0$ ) сечения  $2(R_1R_3) + 2(R_2R_3)$ ; углы, образованные продольными и поперечными стенками с вертикалью:  $\alpha_1 = \arctg B_1, \alpha_2 = \arctg B_2, \alpha_3 = \arctg B_3$ .

Для определения предельного расхода истечения из выпускного отверстия рассматриваемой секции бункера находим площадь  $F$  текущего поперечного сечения и производную  $F' = \frac{dF}{dx}$ .

$$\left. \begin{aligned} F &= 2[(R_1 - B_1x)(R_3 - B_3x) + (R_2 - B_2x)(R_3 - B_3x)] \\ F' &= 3B_1B_3x - B_1R_3 - B_3R_1 + 3B_2B_3x - B_2R_3 - B_3R_2 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где  $B_1, B_2, B_3$  - соответственно  $tg \alpha_1, tg \alpha_2, tg \alpha_3$ .

Далее, определяем функцию  $U = U(x)$ :

$$U(x) = Q_{np}^2 = -q \frac{F^3}{F'} \quad (7)$$

где  $Q_{np}$  – предельный расход, т/ч;

$F$  – площадь текущего поперечного сечения, м<sup>2</sup>;

$F'$  – производная площади поперечного сечения, м<sup>2</sup>;

$q$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

$$U(x) = \frac{-8q\{[(R_1 - B_1x)(R_3 - B_3x)] + [(R_2 - B_2x)(R_3 - B_3x)]\}^3}{3B_1B_3x - B_1R_3 - B_3R_1 + 3B_2B_3x - B_2R_3 - B_3R_2} \quad (8)$$

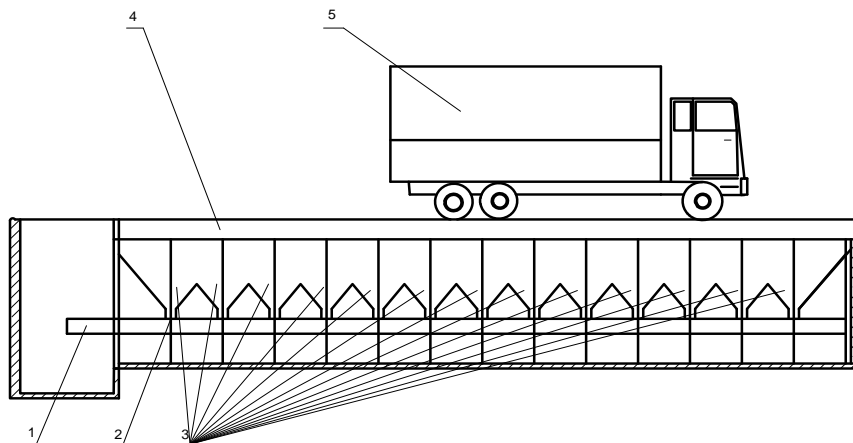


Рисунок 1 - Схема узла автоприема с выгрузным бункером: 1 - выгрузной транспортер; 2 – выгрузные отверстия; 3 – секции выгрузного бункера; 4 – подъемная платформа; 5 – автомобиль с сыпучим материалом

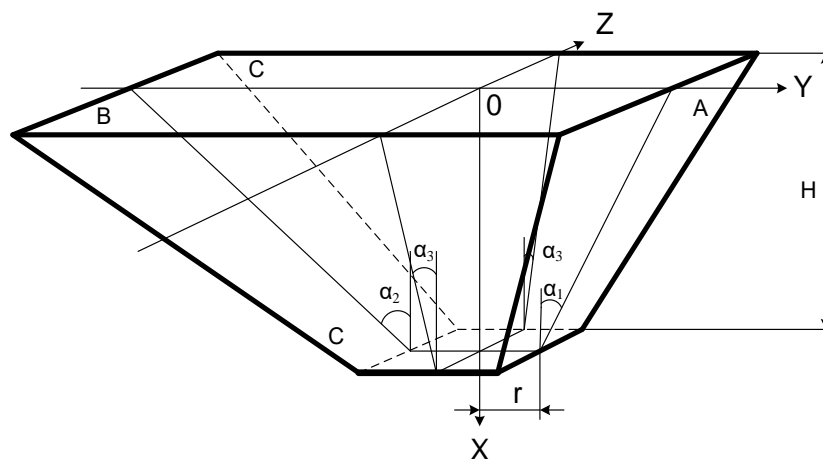


Рисунок 2 - Схема одной секции выгрузного бункера: OX, OY, OZ – оси; А, В - поперечные стенки бункера; С – продольные стенки бункера;  $\alpha_1, \alpha_2$  – углы, образованные поперечными стенками с вертикалью;  $\alpha_3$  – углы, образованные про-

дольными стенками с вертикалью;  $r$  – радиус выпускного отверстия;  $H$  – высота бункера

$$U(x) = -8q \left\{ \begin{aligned} & \left[ \frac{(R_1 - B_1x)(R_3 - B_3x)^3 + 3[(R_1 - B_1x)(R_3 - B_3x)]^2[(R_2 - B_2x)(R_3 - B_3x)]}{3B_1B_3x - B_1R_3 - B_3R_1 + 3B_2B_3x - B_2R_3 - B_3R_2} + \right. \\ & \left. + \frac{(R_2 - B_2x)(R_3 - B_3x)^3 + 3[(R_2 - B_2x)(R_3 - B_3x)]^2[(R_1 - B_1x)(R_3 - B_3x)]}{3B_1B_3x - B_1R_3 - B_3R_1 + 3B_2B_3x - B_2R_3 - B_3R_2} \right] \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Из полученного выражения видно, что числитель правой части с ростом  $x$  убывает значительно быстрее, чем знаменатель, тем самым пропускная способность бункера монотонно убывает.

Положив  $x = H$  (уровень выпускного отверстия) и обозначив  $(R_1 - B_1H) = (R_2 - B_2H) = (R_3 - B_3H) = r$ ,

получим параметры выпускного отверстия бункера:

$$\left. \begin{aligned} F_0 &= 2[(R_1 - B_1H)(R_3 - B_3H) + (R_2 - B_2H)(R_3 - B_3H)] = 4r^2 \\ F'_0 &= 3B_1B_3H - B_1R_3 - B_3R_1 + 3B_2B_3H - B_2R_3 - B_3R_2 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

$$\left. \begin{aligned} F_0 &= 2[(R_1 - B_1H)(R_3 - B_3H) + (R_2 - B_2H)(R_3 - B_3H)] = 4r^2 \\ F'_0 &= -[R_3(B_1 + B_2) + B_3(R_1 + R_2)] \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Предельный расход и предельная скорость истечения

$$Q_{np} = 4r^2 \sqrt{\frac{q4r^2}{R_3(B_1 + B_2) + B_3(R_1 + R_2)}} \quad (12)$$

В связи с меняющейся загрузкой бункера будут иметь место различные уровни наполненности сыпучим материалом (рис.4).

Для различных уровней сыпучего материала предельный расход будет равен соответственно:

для уровня  $H_1$

$$Q_{np} = 4r^2 \sqrt{\frac{q4r^2}{R_3^1(B_1 + B_2) + B_3(R_1^1 + R_2^1)}} \quad (13)$$

для уровня  $H_2$

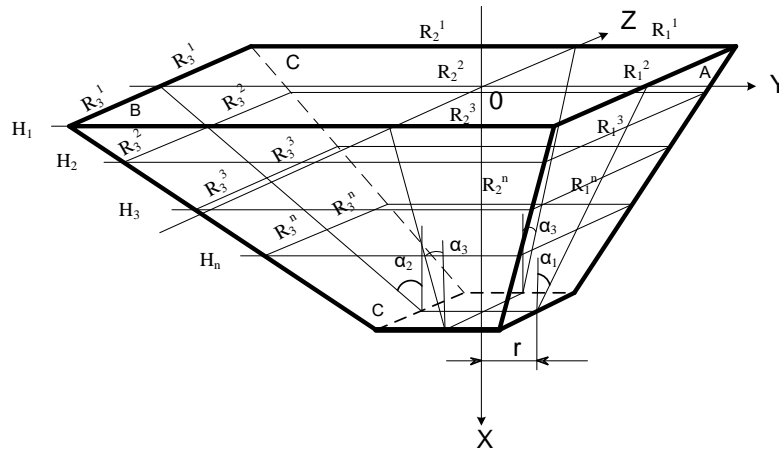


Рисунок 3 - Схема одной секции выгрузного бункера:  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  – углы между стенками бункера соответственно А, В, С и вертикалью;  $H_1, H_2, H_3, H_n$  – уровни наполнения бункера сыпучим материалом;  $R_1^1, R_2^1, R_3^1; R_1^2, R_2^2, R_3^2; R_1^3, R_2^3, R_3^3; R_1^n, R_2^n, R_3^n$  -размеры сечений на уровнях соответственно  $H_1, H_2, H_3, H_n$

$$Q_{np} = 4r^2 \sqrt{\frac{q4r^2}{R_3^2(B_1 + B_2) + B_3(R_1^2 + R_2^2)}} \quad (14)$$

для уровня  $H_3$

$$Q_{np} = 4r^2 \sqrt{\frac{q4r^2}{R_3^3(B_1 + B_2) + B_3(R_1^3 + R_2^3)}} \quad (15)$$

..... = .....

для уровня  $H_n$

$$Q_{np} = 4r^2 \sqrt{\frac{q4r^2}{R_3^n(B_1 + B_2) + B_3(R_1^n + R_2^n)}} \quad (16)$$



В целях повышения безопасности работы на приемных пунктах элеваторов нами предлагается устройство для хранения, транспортировки и разгрузки сыпучего материала (зерно, отруби, шрот и др.) с автомобильного транспорта на элеватор.

Недостатками существующих устройств являются:

- низкая технологическая надежность поточной линии из-за наличия неравномерности подачи зерна на приемный конвейер, что негативно влияет на состояние оборудования и может привести к перегрузке электродвигателей рабочих органов, созданию опасных условий труда работающих;

- повышенное время настройки и регулировки оборудования из-за ручного регулирования оператором ширины открытия и закрытия заслонок приемного бункера, а также ручного включения и выключения транспортера, что приводит к увеличению трудозатрат и необходимости использования дополнительного обслуживающего персонала.

Повышение безопасности труда обеспечивается исключением негативного воздействия на оборудование, снижением перегрузок электродвигателей и рабочих органов конвейера, улучшением условий труда работающих, снижением трудозатрат и сокращением количества обслуживающего персонала.

Современные комбикормовые предприятия, имеющие приемные пункты элеваторов работают в автоматическом режиме с использованием блоков управления, в которых заложены все необходимые параметры технологического процесса, за исключением процесса выгрузки и транспортирования сыпучих материалов. Использование предлагаемого устройства, кроме других преимуществ, позволит автоматически регулировать расход сыпучего материала изменением площади выпускных отверстий выгрузного бункера элеватора.

### **Список литературы:**

1. Гячев Л. В. Основы теории бункеров / Л. В. Гячев. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1992. - 310 с.

2. Богомягких В.А. Теория и расчет бункеров для сыпучих материалов / Ростов на Дону: изд-во РГУ, 1974. - 149 с.

3. Савенков Д. Н. Обоснование формы выпускного отверстия бункера, обеспечивающее равномерную подачу зернового материала / Вестник Казанского ГАУ.- №1(31), 2014.- С. 79-83.

4. Белова Т.И. и др. Снижение запыленности при выгрузке сыпучих материалов / Сельский механизатор, 2017. -№ 5. - С. 24-25.

## Содержание

<b>Секция 1. Управление охраной труда в АПК</b>	<b>4</b>
<b>Тимохин О.В.</b> <i>КАБИНЕТ – ОСНОВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА</i>	<b>4</b>
<b>Бухтиярова В.Ю., Яковлева Е.В.</b> <i>ОБУЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПО ОХРАНЕ ТРУДА – КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА</i>	<b>8</b>
<b>Кошечкин Ю. В.</b> <i>АКТУАЛЬНОСТЬ РЕФОРМЫ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</i>	<b>15</b>
<b>Фролов А.С., Яковлева Е.В.</b> <i>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКА ОТРАСЛИ АПК</i>	<b>20</b>
<b>Ермилов В.С., Тенетилова Л.А., Кулакова Е.В.</b> <i>ОБУЧЕНИЕ – ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ</i>	<b>26</b>
<b>Секция 2. Состояние условий и охраны труда в АПК</b>	<b>33</b>
<b>Борисова И.В. Шушпанов А.Г.</b> <i>АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК</i>	<b>33</b>
<b>Белова Т.И., АГАШКОВ Е.М.</b> <i>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ ПЫЛЕУДАЛЕНИЯ ПРИ ВЫГРУЗКЕ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</i>	<b>38</b>
<b>Агашков Е.М., Сеина А.А., Терехов Д.О., Лобода О.А., Медведева Е.А.</b> <i>ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛЕЙ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК</i>	<b>45</b>
<b>Яковлева С.Н., Арбузова А.Д.</b> <i>РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ АПК</i>	<b>52</b>
<b>Кунц Д.В., Тимохин О.В.</b> <i>УСТРОЙСТВО ДЕФЛЕКТОРА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЯГИ ВЕНТИЛЯ-</i>	<b>59</b>

<i>ЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ</i>	
<b>Фомин С.Н., Тимохин О.В.</b> <i>ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОПЕРАТОРА, САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА</i>	<b>67</b>
<b>Ярунина Ю.Г., Яковлева Е.В</b> <i>УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА</i>	<b>76</b>
<b>Кузнецов И.С.</b> <i>МЕРЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПАЛЬЦЕВ ЖАТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ</i>	<b>81</b>
<b>Кулакова Е.В.</b> <i>ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТРУДА В АПК</i>	<b>86</b>
<b>Лёвина И.В., Родимцев С.А.,</b> <i>КЛАССИФИКАЦИЯ ПЫЛЕЙ</i>	<b>93</b>
<b>Шендакова Т. А., Гаврилова Т. Г.</b> <i>ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ФАКТОРА ПРИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА</i>	<b>99</b>
<b>Прокошина Т.С.</b> <i>УЛУЧШЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ-СТАНОЧНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА</i>	<b>104</b>
<b>Алибекова И.В.</b> <i>АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ</i>	<b>108</b>
<b>Тимоничев В.В., Прокошина Т.С</b> <i>ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА</i>	<b>111</b>
<b>Шендакова Т. А.</b> <i>УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА</i>	<b>117</b>
<b>Секция 3. Экологическая безопасность АПК</b>	<b>126</b>
<b>Кудрявцева В.О., Азарова О.А., Яковлева Е.В.</b> <i>ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НЕФТЕГАЗОВЫМ КОМПЛЕКСОМ</i>	<b>126</b>
<b>Сапронов М.И., Яковлева Е.В.</b> <i>ПРОБЛЕМЫ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ</i>	<b>135</b>
<b>Молотков С.А. Кулакова Е.В.</b>	<b>137</b>

<i>ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</i>	
<b>Секция 4. Состояние производственной безопасности в АПК</b>	<b>147</b>
<b>Щербакова Е.В., Федькина О.А.</b> <i>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ОЦЕНКА ОБСТАНОВКИ ПРИ ПОЖАРАХ НА СКЛАДАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ</i>	<b>147</b>
<b>Сакович Н.Е.</b> <i>О СОСТОЯНИИ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА В АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ</i>	<b>152</b>
<b>Павлова Т.А., Уварова М.Н</b> <i>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В АПК ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ</i>	<b>157</b>
<b>Гальянов И.В., Студенникова Н.С.</b> <i>ТРАВМАТИЗМ ПОДРОСТКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ</i>	<b>162</b>
<b>Шендакова Т. А., Силин Б.С.</b> <i>ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПЕРЕВОЗКУ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</i>	<b>167</b>
<b>Родимцев С.А., Патрин Е.И.</b> <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВОКУПНОЙ ОБЛАСТИ ОПАСНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В СХОЖИХ УСЛОВИЯХ</i>	<b>175</b>
<b>Проданова К.А., Прокошина Т.С.</b> <i>ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА</i>	<b>183</b>
<b>Копиенко А. М.</b> <i>ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ НА ООО «ФАЗИС»</i>	<b>187</b>
<b>Копиенко А. М.</b> <i>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ УРОВНЕЙ И СТРУКТУРЫ ШУМА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ</i>	<b>196</b>
<b>Белова Т.И., АГАШКОВ Е.М., ТЕРЕХОВ С.В., ЧЕРНОВА Е.Г., ЗАХАРЧЕНКО Д.А.</b> <i>ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТАЮЩИХ ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ ЭЛЕВАТОРОВ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА</i>	<b>201</b>