

$$\tau = \frac{(\ln 0,8w_n - \ln w_k)L^n}{a_m \pi^2}.$$

Из этого уравнения следует, что продолжительность сушки пропорциональна разности натуральных логарифмов начальной и конечной влажности ( $w_n, w_k$ ), толщине слоя материала  $L$  в степени  $n$  (где  $n$  в зависимости от ряда факторов изменяется от 1 до 2), а также обратно пропорциональна коэффициенту теплопроводности материала ( $a_m$ ).

Исследования теплофизических свойств зерна показали, что теплопроводность зернового слоя в 3...4 раза ниже, чем у отдельной зерновки. Поэтому в установках для сушки зерна контактного типа рекомендуется формировать слой зерна, толщина которого не превышает максимальный размер зерна.

Технически это решается в устройстве, состоящем из цилиндрического теплоизолированного с наружной стороны кожуха, снабженного загрузочным бункером, выгрузным окном и концентрично расположенным внутри кожуха с возможностью вращения транспортирующим рабочим органом, выполненным в виде шнека, ширина витков которого не превышает максимального размера зерна. Под слоем изоляции расположены электрические нагревающие элементы. Кожух со стороны выгрузного окна соединяют с вентилятором, а с другой стороны выполняют перфорированным.

Толщина слоя определяется величиной кольцевого зазора между кожухом и рабочим органом. Зерно высушивается, контактируя с нагретыми поверхностями кожуха и рабочего органа. Пар удаляется из зоны сушки вентилятором. Кондиционное зерно выходит через выгрузное окно.

Таким образом, предлагаемая сушилка при сравнительно небольшой производительности, обеспечивающей потребности малых сельскохозяйственных предприятий, эффективно может работать с использованием контактного или контактно-конвективного способа передачи теплоты к тонкому слою зерна, осуществляемого с помощью электрических нагревательных элементов.

УДК 631.158

### **АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Г.В.Карпенко, ст. преподаватель, Ю.А.Лапшин, к.т.н., доцент*

Одной из функций управления охраной труда согласно ГОСТ Р 12.0.006-2002 «Общие требования к управлению охраной труда в органи-

зации» является информационно-аналитическая, включающая сбор, обработку, анализ и оценку информации в целях повышения эффективности деятельности в области безопасности труда.

Анализ данных проверок организаций различных форм собственности АПК показал, что организация работы по охране труда в большинстве из них не соответствует законодательству об охране труда: не во всех организациях созданы службы охраны труда, не определены обязанности по охране труда для всех категорий работников; инструкции по охране труда разрабатываются не по всем видам работ, не соблюдается порядок их утверждения; не проводится своевременное обучение, проверка знаний специалистов и рабочих (таблица 1).

**Таблица 1 Основные виды выявленных нарушений**

Основные виды нарушений охраны труда	Количество
Эксплуатация машин и механизмов, другого производственного оборудования	4368
Эксплуатация электроустановок и другого энергетического оборудования	2123
Эксплуатация транспортных средств	586
Организация обучения и инструктирования	1096
Обеспечение средствами защиты и спецодеждой	395
Расследование несчастных случаев на производстве	933
Надзор за строительством и реконструкцией объектов	454
Труд женщин	356
Труд работников в возрасте до 18 лет	13

В условиях интенсивного износа основных средств не проводятся периодические обследования производственных зданий и сооружений, не назначены ответственные лица за их надлежащую эксплуатацию, сохранность и ремонт, отсутствуют паспорта и технические журналы по эксплуатации. На оборудовании не работают и зачастую отсутствуют защитные и блокировочные устройства и приспособления. Не проводятся плано-предупредительные ремонты и ежегодные измерения сопротив-

ления изоляции электросети, сопротивление заземлений и заземляющих устройств.

По данным статистического наблюдения на предприятиях Ульяновской области за период с 2000 по 2002 год произошло 164 случая со смертельным исходом. Данные по годам представлены в таблице 2.

**Таблица 2 Анализ смертельного травматизма по отраслям**

Отрасли экономики	Годы		
	2000	2001	2002
Промышленность	17	11	19
Сельское хозяйство	22	21	11
Лесное хозяйство	-	-	1
Транспорт и связь	3	5	3
Строительство	5	20	3
Торговля и общественное питание	2	2	2
Заготовки	-	-	2
Жилищно-коммунальное хозяйство	2	1	1
Здравоохранение	1	-	1
Образование	-	3	2
Наука и научное обслуживание		1	
Геология	-	1	-
Органы государственного управления	-	1	1
Всего по области	52	66	46

В 2002 году смертельный травматизм на производстве снизился на 12 случаев (на 22%) по сравнению с 2001 годом, в том числе на предприятиях сельского хозяйства на 47%. Травматизм с тяжелым исходом снизился на 39 случаев (на 16%), групповые несчастные случаи - на 14 случаев (на 52%).

Из анализа материалов расследования несчастных случаев на производстве следует, что основными причинами являются нарушения правил по охране труда и других государственных нормативных актов, низкая трудовая и производственная дисциплина, несовершенство технологии

производственных процессов, необученность работников и отсутствие контроля над производством работ со стороны должностных лиц.

Ежегодно на предприятиях АПК при производстве работ с использованием тракторов, не оборудованных стартерами и аккумуляторами для запуска пускового двигателя из кабины трактора. В результате при отсутствии механизма блокировки запуска двигателя при включенной передаче происходит несчастные случаи со смертельным исходом с механизаторами в результате самонаезда. В отчетном году по этой причине произошли 4 несчастных случая, в том числе 3 со смертельным исходом.

В организациях Ульяновской области находится в эксплуатации значительное количество оборудования, отработавшее свой амортизационный срок, не отвечающее требованиям безопасности, не оснащенное защитными средствами, блокировками и автоматикой, что приводит к травмированию работников.

Одним из основных вопросов является соблюдение Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

Данные анализа материалов проверок показывают, что в большинстве организаций требования Положения не соблюдаются. Не издается приказ о создании комиссии по расследованию несчастного случая, нет даты составления акта Н-1, в акте расписываются не все члены комиссии. В происшедших несчастных случаях зачастую обвиняются сами пострадавшие. Нарушаются сроки расследования. Не указываются лица, допустившие нарушения государственных нормативных требований по охране труда и т. д. Всего в результате проверок выявлено 687 нарушений действующего Положения, 84 сокрытых от расследования несчастных случаев, в том числе 3 групповых, 1 смертельный и 69 тяжелых.

Анализ проверок хозяйств Сенгилеевского, Майнского, Старомайнского, Цильнинского, Радищевского районов, проведенных государственными инспекторами по охране труда, показывает, что работодатели грубо нарушают требования ст.212 ТК РФ и не обеспечивают безопасные условия труда работников. Так на предприятиях Майнского района трактора допускаются к эксплуатации с неисправной системой блокировки запуска двигателя при включенной передаче, уборочные агрегаты не укомплектованы средствами первичного пожаротушения, приём и передача отремонтированной техники осуществляется без составления акта, подтверждающего соответствие отремонтированной техники требованиям безопасности.

На предприятиях Сенгилеевского района не выполняются требования «Положения о проведении ППР производственных зданий и сооружений». На предприятиях не ведётся систематическое наблюдение за состоянием зданий и сооружений, комиссии по осмотру зданий не назна-

чены, акты осмотров с последующей разработкой мероприятий по устранению выявленных нарушений не составляются. Во всех проверенных предприятиях допускается эксплуатация неисправных машин и оборудования.

На некоторых предприятиях Радищевского района не выдаётся спецодежда в установленные Правилами сроки; руководители и специалисты не проходят очередные проверки знаний по охране труда, отсутствуют инструкции на рабочих местах. На проверенных предприятиях не разработаны Положения об организации работы по охране труда с определением обязанностей должностных лиц, нет специалистов по охране труда.

В период подготовки и проведения уборочных работ в хозяйствах области произошло 4 несчастных случая со смертельным и 5 с тяжёлым исходами, в том числе по видам происшествий:

- опрокидывание трактора и комбайна - 2 случая;
- наезд на механизатора при заводке трактора с неисправной блокировкой запуска двигателя при включённой передаче и при заводке трактора с буксира - 2;
- травмирование руки механизатора ремённой передачей комбайна - 1;
- дорожно-транспортное происшествие - 2;
- падение работника из тракторного прицепа - 1.

По данным анализа выявлено, что, несмотря на проведенные профилактические мероприятия, на зерноуборочных комбайнах и зерноочистительных машинах отсутствовали ограждения приводов агрегатов и рабочих органов, комбайны и зернотока не были укомплектованы противопожарным инвентарём, главные специалисты и руководители подразделений хозяйств не прошли в установленные сроки обучение по охране труда.

В Ульяновском и Сенгилеевском районах не были разработаны Положения об организации работы по охране труда с возложением конкретных обязанностей на должностных лиц. В хозяйствах Николаевского района не проводились предрейсовые медицинские осмотры водителей транспортных средств. Трактора и другая сельскохозяйственная техника не были закреплены персонально за механизаторами, не выдавалась специальная одежда и обувь, на участках и в цехах не поддерживались санитарно-гигиенические условия.

В результате государственными инспекторами труда (по охране труда) по результатам проверки приостановлена работа 17 единиц машин и оборудования, представляющих опасность для жизни и здоровья работающих, отстранены от работы в связи с не прохождением обучения по аэросомам охраны труда 18 руководителей и специалистов, 14 человек за

допущенные нарушения законодательства об охране труда подвергнуты административному взысканию в виде штрафа. Результаты проверок и выявленные нарушения требований охраны труда обсуждены на совещаниях с руководителями и главными специалистами хозяйств.

Из проведенного анализа можно сделать следующие выводы: наряду со значительной изношенностью производственных фондов одной из основных причин травматизма на предприятиях АПК является неудовлетворительная организационная работа в области охраны труда. Следовательно, снижение уровня профессионального риска невозможно без повышения ответственности должностных лиц в организации и управлении охраной труда на предприятии, приведения системы управления охраной труда в соответствие с требованиями ГОСТ Р 12.0.006-2002.

УДК 621.882

### ПОКАЗАТЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК ПО ВИТКАМ РЕЗЬБЫ

*Ю.А.Кузьмин, К.У.Сафаров, В.М.Холманов*

Ввиду ряда известных достоинств, резьбовые соединения получили широкое распространение в различных областях машиностроения. Существенным недостатком в их работе является наличие различных деформаций тел болта (растяжение) и гайки (сжатие). В результате нагрузка по виткам резьбы распределяется неравномерно [1], [2].

В связи с этим были предприняты поиски альтернативных решений.

Рассмотрим в общем виде затянутое резьбовое соединение с усилием  $Q_{зат}$  и числом витков  $n$ . С учётом распределения нагрузок по виткам резьбы болтового соединения получено следующее выражение:

$$Q_{зат} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_{n-1} + Q_n,$$

где  $Q_1, Q_2, Q_3$  и т.д. – нагрузки соответствующих витков.

Вводя коэффициенты  $K_1, K_2, K_3$  и т.д., получим соотношение:

$$Q_{зат} = Q_1 \cdot K_1 + Q_1 \cdot K_2 + Q_1 \cdot K_3 + \dots + Q_1 \cdot K_{n-1} + Q_1 \cdot K_n.$$

Коэффициенты  $K_1, K_2, K_3 \dots K_n$ , отражают доли осевой нагрузки  $Q_{зат}$  на соответствующем витке резьбы. После преобразования получится:

$$Q_{зат} = Q_1 \cdot (K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_{n-1} + K_n).$$

При решении данного уравнения в условиях одноосного растяжения были использованы методы и решения, отражённые в работах профессора И.П.Полканова [3]. В несколько видоизменённой форме нагрузка воспринимается первым витком резьбы, начиная от опорной поверхности гайки, равна:

$$Q_1 \cdot K_1 = Q_i \cdot i_n = \text{Const},$$

где  $Q_i$  и  $i_n$  – соответствующая нагрузка и порядковый номер витка резьбы;