

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО  
ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
ПУТЕМ ВЫЯВЛЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ  
(УСТРАНЕНИЯ) РИСКОВ**

*Л.А. Буренко, канд. техн. наук, вед. научный сотрудник лаб. № 14,  
Е.М. Филиппова, зам.директора,  
В.А. Казакова, ведущий инженер лаборатории № 14,  
И.Б. Ивлева, ведущий инженер-маркетолог  
(ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)*

**Аннотация.** В статье кратко освещены меры и средства устранения источников профессиональных и производственных рисков, возникающих на рабочих местах ремонта и техобслуживания аккумуляторных батарей при техническом сервисе сельхозмашин и оборудования на предприятиях АПК.

**Ключевые слова:** профессиональные и производственные риски, меры безопасности, охрана труда.

Для обеспечения высокой эффективности предприятий и организаций по техническому сервису и ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования большую роль играет состояние безопасности и охраны труда. Однако пока этот вопрос не решен.

Руководители, работодатели, главные специалисты в малой степени занимаются вопросами безопасности и охраны труда, сосредоточивая внимание в основном на производственных вопросах и на вопросах ликвидации последствий нарушений техники безопасности. Мастера и другие руководители структурных подразделений, в свою очередь, зачастую ограничиваются выполнением предписаний, полученных от специалистов по охране труда, главного механика или главного инженера.

Это негативно отражается на экономических результатах деятельности предприятий. Работодатель и руководство организации несут финансовые потери, связанные с затратами на устранение последствий производственных аварий, материальными компенсациями работникам, пострадавшим в результате несчастного случая на производстве, выплаты штрафов контролирующим организациям и т.п. Кроме того, не следует забывать и о социальных проблемах, таких как потеря репутации фирмы и ухудшение психологического климата в трудовом коллективе в результате происходящих на производстве несчастных случаев.

Практика за рубежом показала, что наиболее эффективным способом предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний является заблаговременное выявление и устранение источников профессиональных и производственных рисков, возникающих на рабочих местах.

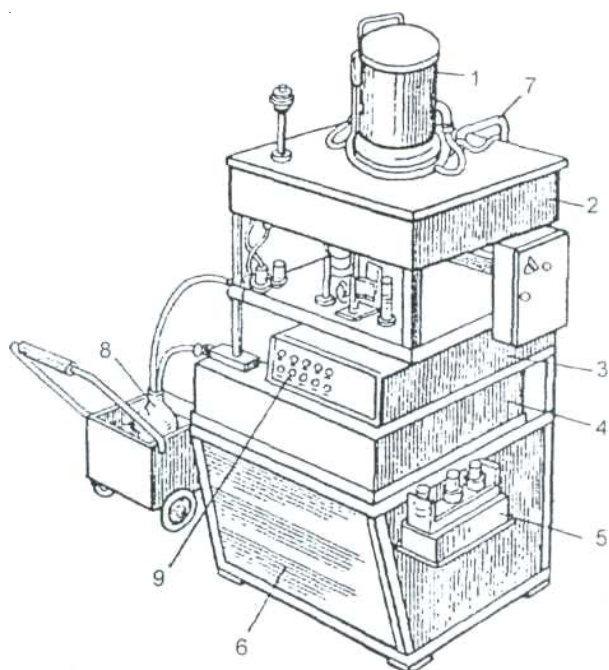
*Средства борьбы с парами серной кислоты на рабочем месте технического обслуживания и ремонта аккумуляторных батарей*

На рабочем месте по техническому обслуживанию и ремонту аккумуляторных батарей приготовление электролита и заправка его в аккумуляторные бата-

реи проводятся открытым способом (в воздух выделяются вредные пары серной кислоты), что ведет к риску получения профессиональных заболеваний (отравлениям и другим заболеваниям).

Для снижения риска получения профессионального заболевания ГОСНИТИ создана стационарная установка ОРГ-7420 (рис. 1), предназначенная для приготовления электролита и розлива его в аккумуляторные батареи закрытым способом в условиях предприятий, занимающихся ремонтом и хранением свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (авторское свидетельство № 675488, авторы: Л.А. Буренко, А.Э. Северный и др.).

Дистиллированная вода поступает в бак для приготовления электролита самотеком. Кислоту подают в бак под небольшим давлением, которое создается в сосуде воздухом от пневмобака и автоматически контролируется. Электролит приготавливается автоматически с заранее заданной плотностью и раздается в аккумуляторные батареи самотеком. Заправка прекращается автоматически по достижении определенного уровня электролита в аккумуляторных батареях.



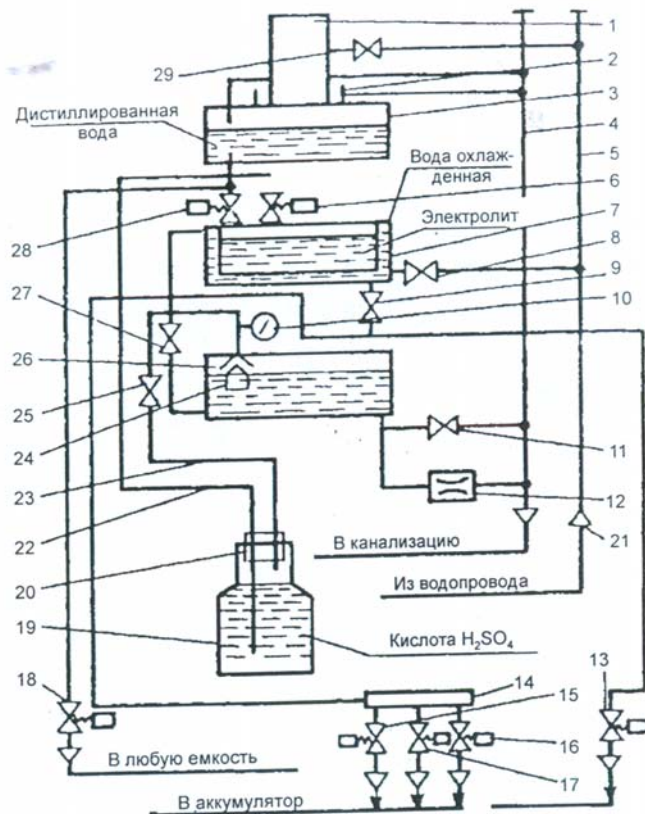
**Рис. 1. Установка ОРГ-7420 ГОСНИТИ для приготовления электролита и раздачи его в аккумуляторные батареи закрытым способом:**

1 - дистиллятор; 2 - бак для дистиллированной воды; 3 - бак для приготовления электролита; 4 - пневматический бак; 5 - раздаточный блок; 6 - подставка; 7 - коллектор; 8 - тележка с сосудом для серной кислоты; 9 - пульт управления

#### Техническая характеристика

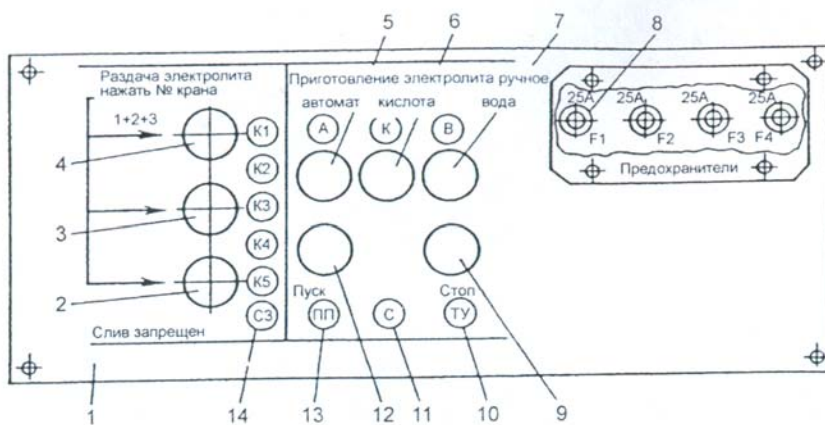
Производительность, л/ч	30
Вместимость бака для электролита, л	120
Источник питания электроэнергией	электросеть 220/360 В; 50 Гц, трехфазный
Установленная мощность, кВт	18,5
Источник питания водой	водопровод с напором воды не менее 0,4 кгс/см <sup>2</sup>
Потребляемый объем воды, л/ч	150
Плотность приготавливаемого электролита, г/см <sup>3</sup>	1,12-1,32
Температура, °С:	
- электролита при его раздаче	20
- воздуха в помещении для приготовления электролита	не ниже 10
Охлаждение дистиллятора и электролита	водой из водопровода

Принципиальная схема и пульт управления установки показаны на рис. 2а, 2б.



**Рис.2а. Принципиальная схема установки:**

1 - дистиллятор Д-25; 2 - водосборник; 3 - бак для дистиллированной воды; 4 - коллектор сливной; коллектор подвода; 6, 13, 15, 16, 17, 18, 28 - мембранные краны с электроуправлением; 7 - бак для приготовления электролита; 8, 9, 11, 25, 27, 29 - вентили; 10 - манометр; 12 - дроссель-регулятор; 14 - раздатчик электролита в аккумуляторы; 19 - бутылка с кислотой; 20 - уплотнитель-пробка; водопроводный кран; 22 - фторопластовая трубка для подачи слоты; 23 - резиновая трубка для подачи воздуха в бутылку; 24 - поплавок-предохранитель; 26 - бак подачи кислоты



**Рис. 2б. Пульт управления:**

1 - панель; 2, 3, 4 - кнопки кранов; 5 - кнопка автоматической работы; 6 - кнопка подачи кислоты; 7 - кнопка подачи воды; 8 - предохранители; 9 - кнопка выключения установки; 10 - сигнальная лампа критического уровня и температуры электролита

*Средства борьбы с загазованностью NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub> на рабочих местах (постах) диагностирования тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин*

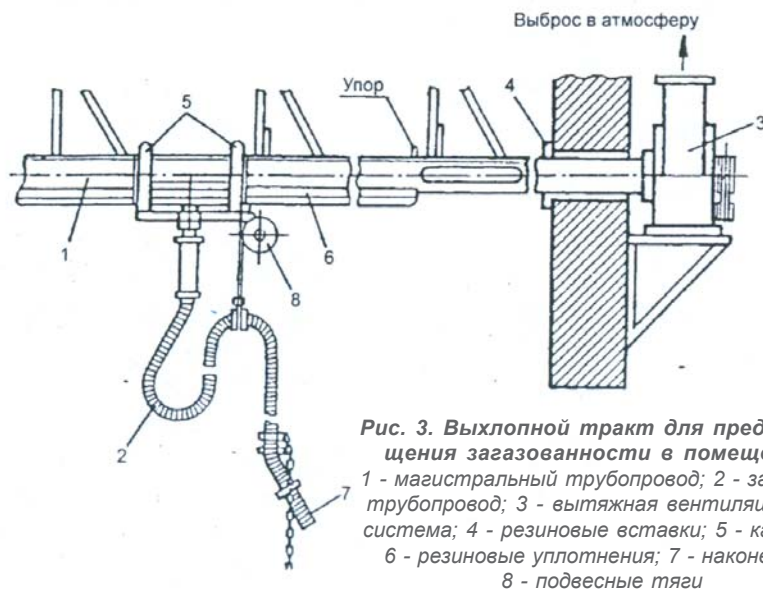
На рабочих местах (постах) диагностирования тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин из-за плохой вентиляции наблюдается высокая загазованность NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, которая ведет к риску получения профессионального заболевания работника из-за консолигненного воздействия на его организм и отравления.

Для снижения (ликвидации) риска получения профессионального заболевания от загазованности на постах диагностирования предлагается применить выхлопной тракт ОРГ-8934-ГОСНИТИ, разработанный лабораторией № 14. Устройство тракта предусматривает одновременный отвод выхлопных газов от четырех машин, неподвижных (с работающим двигателем) и движущихся.

Общий вид схемы выхлопного тракта показан на рис. 3.

Вдоль линии крепежными конструкциями к потолочному перекрытию или колоннам здания подвешен магистральный трубопровод для сбора и отвода из помещения отработанных выхлопных газов.

Во время работы двигателя машины они через гибкий заборный трубопровод собираются в общий магистральный трубопровод и через вытяжную вентиляционную систему, установленную вне помещения, отсасываются за пределы здания. Для устранения передачи вибрации в трубопроводах предусмотрены резиновые вставки и амортизаторы. Заборные трубопроводы подвешивают на магистральный трубопровод специальным перемещающимся соединительным устройством (каретки), которое обеспечивает герметичное соединение трубопроводов при неподвижном тракторе, самоходной машине, автомобиле и его транспортировке. Вдоль нижней части корпуса магистрального трубопровода сделана щель для заборного трубопровода. Щель закрывают по сторонам ленточными резиновыми уплотнениями для предохранения от подсасывания воздуха из помещений при неподвижной и движущейся машине. Заборный трубопровод в месте подсоединения к выхлопной трубе имеет наконечник. Для удержания гибкого заборного трубопровода предусмотрены тяги.



**Рис. 3. Выхлопной тракт для предотвращения загазованности в помещении:**

- 1 - магистральный трубопровод; 2 - заборный трубопровод; 3 - вытяжная вентиляционная система; 4 - резиновые вставки; 5 - каретка;
- 6 - резиновые уплотнения; 7 - наконечник;
- 8 - подвесные тяги

Загазованность на рабочих местах (участках) не должна превышать допустимых санитарных норм. Благодаря этому обеспечиваются нормальные условия труда и безопасность работы, повышаются производительность труда и качество выполняемых работ.

На тракте установлен вентилятор Ц14 46 с двигателем 4АЮО-Б2.

#### Техническая характеристика выхлопного тракта

Число приемных патрубков	4
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	3300
Потребляемая мощность, кВт	5,5
Диаметр приемного патрубка, мм	74
Длина трубопровода, м:	
- приемного	7
- магистрального	40
Высота подвески магистрального трубопровода, м	4,5
Усилие срабатывания предохранительного устройства, кг	30-35

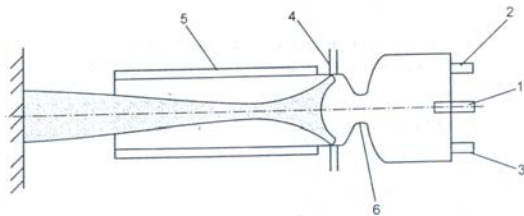
В отделении обкатки машин надо установить специальный ящик с крышкой для использованного обтирочного материала, огнетушитель и другое противопожарное оборудование.

*Меры борьбы с вредными выделениями на рабочем месте восстановления деталей*

На рабочем месте восстановления деталей нанесением металлических защитных покрытий вместо традиционного гальванического метода следует применять высокоскоростные напыления HVOF, HVAF (ВСН). Высокоскоростное газопламенное напыление по праву считается наиболее современным среди технологий напыления. В странах Европы и Северной Америки высокоскоростное напыление практически вытеснило гальванику во многих отраслях. Твердосплавные покрытия, нанесенные методами высокоскоростного напыления, по всем параметрам превосходят гальванические покрытия, процесс создания которых признан чрезвычайно канцерогенным. Исключается вредное воздействие на работающих химического фактора (кислоты, щелочей и их паров).

Установки высокоскоростного напыления, просты по конструкции и основаны на классической схеме ЖРД. Скорость газового потока - более 2000 м/с. Плотность покрытий достигает 99%. В качестве наносимого материала используют порошки карбидов, металлокарбидов, сплавов на основе Ni, Cu и др. Для увеличения скорости частиц увеличивают скорость истечения продуктов сгорания путем повышения давления в камере сгорания до 1-1,5 МПа, а в конструкцию соплового аппарата вводят сопло Лаваля.

На рис. 4 представлена схема распылителя системы ВСН.



**Рис. 4. Схема высокоскоростного порошкового распылителя:**

1 - подача порошка (осевая); 2 - подача кислорода; 3 - подача топлива; 4 - подача порошка (радиальная); 5 - ствол; 6 - корпус распылителя

Для систем первого поколения давление в камере сгорания составило 0,3-0,5 МПа, скорость частиц 450 м/с для WC-Co (83-17) грануляцией 10-45 мкм. К таким системам относились Jet Cote, CDS, Top Gun6, Diamond Jet и др. Для систем второго поколения давление в камере сгорания составляло 0,6-1 МПа, скорость частиц 600-650 м/с для WC-Co (83-17) грануляцией 10-45 мкм, расход порошка 10 кг/ч. В системах третьего поколения применялись расширяющиеся профильные сопла Лаваля. К таким системам относятся установки высокоскоростного напыления ТСЗП-HVOF-2001, GTV K2 и др. Расход порошка составляет до 18 кг/ч. В настоящее время также применяется газопламенное проволоочное напыление.

### Меры по улучшению состояния воздушной среды

Меры по улучшению состояния воздушной среды, обеспечивающие нормальные условия труда, предусматривают максимальную механизацию тяжелых работ при разборке, мойке, дефектации, ремонте и сборке деталей и агрегатов машин. В моечном отделении необходимо следить за тем, чтобы пары не выходили из машин, устраивать улавливатели и повышать эффективность вентиляции. Источники излучения тепла нужно обеспечивать теплоизоляцией (покрытие теплоизолирующим слоем из асбеста или другого материала) и экранированием алюминиевой окраской.

Один из основных факторов, снижающий риск заболевания, – вентиляция, которая удаляет избыточное тепло многократной сменой воздуха, понижая температуру в помещении. Чтобы содержание вредных веществ, концентрация их газов, паров и пыли соответствовали санитарным нормам, в производственных помещениях должен быть обеспечен определенный воздухообмен (табл. 1).

Таблица 1

#### ВОЗДУХООБМЕН РАБОЧИХ УЧАСТКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И РЕМОНТА

Участки	Кратность воздухообмена
Наружной мойки и сушки	5
Диагностирования тракторов и комбайнов	8
Окраски и сушки	17
Приготовления лакокрасок	11
Очистных сооружений	8
Сварочный	26
Вулканизационный	6
Слесарный	6
Медницко-радиаторный	11
Ремонта электрооборудования	15
Текущего ремонта двигателей	21
Приемки двигателей в ремонт	5
Проверки топливной аппаратуры, гидроагрегатов	9
Полимерный	15
Механический	8
Дефектации	8
Кузнечный	20

В мастерских применяют естественную, механическую и местную вентиляцию. Для естественной вентиляции в верхней части здания (в фонарях) делают проемы, через которые загрязненный воздух удаляется из помещения, а свежий поступает через проемы в нижней зоне. При механической вентиляции воздух перемещается вентилятором.

Местную вытяжную вентиляцию следует применять на рабочих местах. Воздухоприемные устройства монтируются около источников вредности для удаления газов, паров и пыли. Для создания на отдельных рабочих местах благоприятного микроклимата необходимо использовать местную приточную вентиляцию – воздушные души и завесы. Их надо устраивать в местах наибольшей интенсивности выделения тепла, там, где на рабочего воздействует высокая температура (на рабочих местах термической обработки, в кузнечном отделении и т.п.). Поступление холодного воздуха в помещение при открытых наружных воротах необходимо сдерживать воздушными завесами, подогреваемыми в зимний период. В мастерских одновременно применяют местную и общеобменную вентиляцию. На участках разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов машин дополнительно предусматривают общеобменную вентиляцию.

Местными отсосами необходимо оборудовать электрогазосварочные, медницкие рабочие места и места зарядки аккумуляторов, обкатки и испытания двигателей, зерноуборочных комбайнов, моечных машин, выварочных ванн, ванн расконсервирования деталей и узлов, наждачных станков, гальванические, полимерные и др.

Местные отсосы должны удовлетворять следующим требованиям. Место образования вредностей необходимо тщательно изолировать, а открытый рабочий проем сделать наименьшим. При работе местный отсос не должен мешать рабочему. Отсосы необходимо устраивать так, чтобы вредные выделения удалялись в направлении их естественного движения (горячие пары и газы - вверх, холодные тяжелые газы и пыль - вниз и т.д.). Конструкция местных отсосов должна быть простой, доступной для очистки и ремонта.

За работой вентиляционных установок должен быть обеспечен постоянный контроль, систематически надо проводить анализы воздуха участков для проверки содержания в нем вредных примесей. Установки необходимо регулярно очищать и ремонтировать. Для контроля эффективности вентиляции проводят два вида проверок - техническое испытание и санитарно-гигиеническое обследование.

Техническое испытание обычно проводит перед пуском комиссия, назначаемая главным инженером предприятия. В комиссию входят начальник цеха, представитель главного энергетика или главного механика, специалист по охране труда, представители организации, сдающей установки предприятию. Испытания организуют по специально разработанному графику. В процессе проверки определяют соответствие установки проекту, качество монтажа, производительность, скорость движения воздуха, давление в характерных точках, подсосы и другие показатели.

Санитарно-гигиеническое обследование проводится персоналом санэпидемстанции или передвижной лабораторией контроля и экспертизы условий труда для определения метеорологического режима в помещении (температура, влажность и подвижность воздуха), чистоты воздуха (содержание вредных газов и пыли), а также температуры и влажности поступающего в помещение приточного воздуха. Для профилактического контроля берут пробы для анализа. Оценка эффективности вентиляции, технического состояния установок, а также выводы и рекомендации принимаются на основе данных о воздухообмене в помещениях (по притоку и вытяжке), равномерности распределения подаваемого приточного воздуха и температуры, температуре и влажности воздуха в различных точках помещения на разных расстояниях от воздуховыпускных и воздухоприемных отверстий (в летнее время - на солнечной и теневой сторонах окон).

#### Литература

1. Черноиванов В.И., Буренко Л.А., Филиппова Е.М., Излева И.Б. и др. Технологическое руководство по обеспечению безопасности при техническом сервисе сельскохозяйственных машин и оборудования на предприятиях: произв.-практ. издание: - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010.-132с.

2. Северный А.Э., Колчин А.В., Буренко Л.А., Валяев. Обеспечение безопасности при техническом сервисе сельскохозяйственной техники.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001.-408 с.

## INJURY PREVENTION AND OCCUPATIONAL DISEASES BY IDENTIFICATION AND DECREASE (ELIMINATION) OF RISKS

*L.A. Burenko, senior researcher, PhD, E. Filippova, Deputy Director  
Kazakova V., chief engineer, Ivleva I., a leading engineer-marketer  
(SSI GOSNITI RAAS)*

**Annotation.** *The article briefly highlights the measures and means to address the sources of professional and industrial risks arising in the workplace repair and maintenance of batteries with technical service-Soviet agricultural machinery and equipment at AIC.*

**Keywords:** *professional and occupational hazards, safety measures, health and safety.*