

111.4
Б68

Г. В. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

ОСНОВЫ

ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ВВЕДЕНИЕ

Вся деятельность нашего государства направлена на благо советского народа, она ведет страну в прекрасное завтра — коммунистическое общество, такое общество, где труд превратится в «потребность здорового организма» (В. И. Ленин, Соч., 4-е изд., т. 30, стр. 482). Естественно, что на пути к этой цели Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют огромное внимание вопросам охраны труда.

Уже сейчас наша страна добилась громадных успехов в области улучшения условий труда, но достигнутое — не предел. В Программе, принятой XXII съездом КПСС, сказано: «Всемерное оздоровление и облегчение условий труда — одна из важных задач подъема народного благосостояния. На всех предприятиях будут внедрены современные средства техники безопасности и обеспечены санитарно-гигиенические условия, устраняющие производственный травматизм и профессиональные заболевания». И если в странах капитала развитие техники несет трудящимся безработицу, еще более жесткие условия труда, то у нас «развитие новой техники будет использовано для коренного улучшения и облегчения условий труда советского человека, сокращения рабочего дня, благоустройства быта, ликвидации тяжелого физического труда, а затем и всякого неквалифицированного труда» (Программа КПСС).

При современном состоянии техники охрана здоровья и жизни трудящихся, а также народного имущества

от огня может осуществляться только на основе специальных наук: техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной техники. Особое значение эти науки приобретают в сельскохозяйственном производстве, где используется различная техника и перерабатываются многочисленные пожароопасные материалы.

Разнообразие сельскохозяйственной техники и сезонность работ вызывают необходимость обучать механизаторов нескольким профессиям — тракториста-машиниста*, комбайнера, ремонтника и др. Рабочие этих профессий обычно трудятся в одиночку или небольшими группами, вдали от населенных пунктов, без постоянного надзора со стороны инженерно-технического персонала совхозов или колхозов. В таких условиях работа может быть безопасной только при отличном состоянии техники, хорошей обученности исполнителей работ, а также при строжайшем соблюдении правил техники безопасности.

Следовательно, безопасность и безвредность сельскохозяйственных работ в первую очередь зависят от организационной работы, которая проводится инженерами и техниками. Особая ответственность в борьбе с несчастными случаями ложится на инженерно-технических работников колхозов и тех сельскохозяйственных предприятий, в которых нет специальных инженеров по технике безопасности. Поэтому в институтах и техникумах механизации сельского хозяйства будущие специалисты получают особо глубокие знания по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной технике. Они изучают эти науки не только при прохождении специального курса, но также и при освоении многих других дисциплин.

Суть дисциплины — техники безопасности — заключается в разработке технических средств и приемов работы, обеспечивающих полную безопасность и безвредность труда.

Производственная санитария является разделом гигиены труда. Она занимается разработкой способов предупреждения, ослабления и устранения профессиональных вредностей и неблагоприятных условий окру-

* Далее для простоты будет употребляться термин «тракторист».

жающей среды. Та часть производственной санитарии, которая занимается вопросами устройства, эксплуатации и содержания предприятий с точки зрения охраны здоровья людей, называется промышленной санитарией.

Противопожарная техника изыскивает эффективные методы и средства предупреждения пожаров и быстрой ликвидации их с наименьшим материальным ущербом.

Наука об охране труда достигла расцвета только после Октябрьской революции. В советское время созданы соответствующие научно-исследовательские институты при ВЦСПС и Министерстве здравоохранения, специальные лаборатории. Все эти учреждения в той или иной степени разрабатывают вопросы техники безопасности для сельского хозяйства. Продукция институтов санитарии и охраны труда прочно вошла в жизнь сельского производства, заводов истроек. Плодотворно работает по борьбе с огнем Центральный научно-исследовательский институт противопожарной обороны.

Необходимо отметить известных отечественных ученых, которые внесли свой вклад в дело борьбы с травматизмом, профессиональными заболеваниями и пожарами. Так, академик Е. О. Патон разработал автоматический способ сварки под слоем флюса, что резко улучшает условия труда сварщиков. Академик С. И. Вавилов предложил люминесцентное освещение, которое создает особо благоприятные условия труда в темное время суток. Выдающееся значение имеют работы академика Н. Н. Семенова по вопросам детонации в газах и парах; академика А. А. Скочинского, создавшего приборы, позволяющие контролировать концентрацию вредных паров и газов в воздухе; профессора Н. С. Стекольников в области грозозащиты; профессора Н. М. Гусева в области светотехники. Большой вклад в науку — техника безопасности — внесли профессора П. К. Худяков, В. Л. Кирпичев, А. И. Сидоров, А. А. Пресс, П. И. Синев и др.

С каждым годом повышаются требования сельских механизаторов к создателям тракторов и сельскохозяйственных машин. Труженикам полей нужны не только безопасные и с отличными рабочими характеристиками машины, но и такие, которые легко управляются, имеют хорошо защищенное от внешней среды, вентилируемое и отапливаемое рабочее место. И работники

промышленности идут навстречу механизаторам. Так, например, еще недавно Минский завод выпускал тракторы без кабины, без лесенки и других необходимых устройств, облегчающих труд. А сейчас выпускаются новые машины марок МТЗ-50 и МТЗ-52, оборудованные вентилируемой и удачно остекленной кабиной с гидравлическим амортизатором сиденья. Кроме того, у этих машин имеются гидроусилитель руля, сервопружина в механизме муфты сцепления, электростартер для заводки двигателя, компрессор для накачки шин, рычажный домкрат, действующий от гидросистемы, звуковой сигнал, стеклоочиститель и другие устройства для безопасности и облегчения труда. Для уменьшения тряски передние ведущие мосты этих тракторов поддрессорены.

Однако надо учесть, что сельскохозяйственное производство непрерывно совершенствуется — в колхозы и совхозы поступает новая техника, осуществляется перевод агрегатов и машин на повышенные рабочие скорости и т. п. Все это ставит перед учеными, конструкторами, работниками сельскохозяйственного машиностроения новые задачи в области техники безопасности и производственной санитарии. В решении этих задач большую помощь заводам могут оказать сельские механизаторы, так как именно они в процессе работы замечают все неполадки в машинах и неудачные конструктивные решения.

Глава I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1. ОСНОВЫ СОВЕТСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА

Основной закон нашей страны — Конституция СССР — закрепил право советских граждан на труд, на отдых, на обеспечение в старости, а также в случае болезни и потери трудоспособности.

Республиканские кодексы законов о труде (КЗоТ) содержат основные положения по охране труда, выполнение которых обеспечивает нормальные и безопасные условия для рабочих, служащих и колхозников. Так как республиканские КЗоТ имеют очень незначительные различия, то ниже приводятся статьи только из КЗоТ РСФСР, которые отражают содержание соответствующих статей в КЗоТ других союзных республик.

Статьи КЗоТ устанавливают, что администрация должна принимать необходимые меры к устранению или ослаблению вредных условий работы, к предупреждению несчастных случаев и к содержанию мест работы в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии в соответствии с имеющимися обязательными постановлениями. Кроме того, ни одно предприятие не может быть открыто, пущено в действие или переведено в другое здание без санкции инспекции труда и органов санитарного надзора. В кодексе законов о труде отражена работа об охране труда женщин и подростков.

КЗоТ устанавливает, что сверхурочная работа, как правило, не допускается, что администрация того или иного предприятия обязана выдать рабочим необходимую спецодежду и личные защитные средства, а на

особо вредных производствах предусматривается выдача нейтрализующих веществ.

На основании статей КЗоТ и правительственных постановлений создаются ГОСТы, нормы и правила по технике безопасности всесоюзного и ведомственного значения. Многие правила и нормы союзного значения обязательны для сельскохозяйственного производства. Это относится к правилам Госгортехнадзора по грузоподъемным кранам, котлам и сосудам, работающим под давлением, к санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (Н-101-54) и др. Общесоюзные стандарты (например, на стальные канаты, абразивные инструменты) также способствуют созданию безопасных условий труда. Все нормы, правила и положения приобретают силу закона только после их утверждения соответствующим президиумом ЦК профсоюза. В дополнение к документам союзного значения издаются ведомственные, которые учитывают особенности какой-либо отрасли народного хозяйства. Так, в 1962 г. выпущены Правила по технике безопасности и производственной санитарии для ремонтных предприятий объединения «Союзсельхозтехника», колхозов, совхозов и других организаций сельского хозяйства. Кроме того, в сельском хозяйстве действует еще ряд специальных правил.

Инструкции по технике безопасности учитывают особенности труда на каждой машине, на каждом станке и на каждом рабочем месте. Они составляются на основании действующих правил, анализа производственного травматизма, а также с учетом рекомендаций заводских руководств. Инструкции выдаются рабочим и вывешиваются в соответствующем месте производственных помещений. Если меняются условия производства, изменяется технологический процесс, модернизируются машины, то надо пересмотреть инструкции по технике безопасности. Утверждаются они ведущим специалистом, например главным инженером.

2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Руководители сельскохозяйственных предприятий, совхозов, ремонтных заводов и председатели колхозов должны в плановом порядке улучшать условия труда.

Для разработки и осуществления организационных и технических мероприятий по охране труда и технике безопасности и контроля за соблюдением Правил руководители предприятий специальным приказом, а председатели колхозов постановлением правления обязаны назначить ответственных исполнителей по производственным участкам. Этими исполнителями должны быть специалисты, ответственные за организацию работ и использование сельскохозяйственной техники и оборудования.

Подготовку к составлению плана мероприятий по улучшению охраны труда (он входит в коллективный договор, который ежегодно заключается между администрацией предприятия и рабочим комитетом профсоюза) следует вести задолго до заключения договора. План составляется профсоюзным активом совместно с администрацией. После заключения и регистрации коллективного договора соответствующие выписки из соглашения по охране труда передаются общественным инспекторам. В план оздоровления условий труда могут включаться самые различные мероприятия. Важнейшие из них следующие: устройство дополнительных ограждений, предохранительных приспособлений, использование механизмов для перемещения тяжестей, безопасных пусковых приборов, заземления и зануления электроустановок, сигнализации, автоматической подачи смазки и т. п. Важное значение имеют и такие мероприятия, как ремонт полов, оборудование рабочих мест подножными решетками; устройство и капитальный ремонт вентиляционных установок; улучшение освещения рабочих мест; улучшение отопления и устройство душей, раздевалок, шкафчиков для спецодежды, кипятильников и т. п.

Не меньшее внимание следует уделять и организационным вопросам охраны труда и техники безопасности. Безаварийность работы во многом зависит от закреплённости машин, станков, оборудования и агрегатов за определенными механизаторами. Такое закрепление должно оформляться приказом.

Желательно иметь график взаимной проверки состояния техники безопасности и охраны труда между отделениями, бригадами и цехами. Если в цехах, отделениях и бригадах отлично налажена охрана труда, полностью изжит травматизм, следует премировать руководителей указанных производственных участков.

Главный инженер совхоза или заместитель председателя колхоза в начале каждого цикла сельскохозяйственных работ должны проводить с инженерами, механиками, бригадами инструктивное совещание по вопросам обеспечения безопасности предстоящих работ.

Большую пользу приносит систематическое чтение лекций для рабочих и колхозников по технике безопасности и охране труда. Совершенно необходимы на производстве плакаты по технике безопасности и предупреждающие об опасности надписи. Желателен выпуск сатирических стенных газет, где бичуются лихачество и беспорядки в области охраны труда. Полезны кинофильмы по технике безопасности, охране труда и механизации трудоемких работ. Практика показывает, что если на данном производственном участке планомерно улучшается охрана труда и техника безопасности, если усиленно ведется пропаганда по этим вопросам, привлекается весь коллектив к борьбе за безопасность и безвредность труда, то травматизм и профессиональные заболевания полностью ликвидируются.

3. ОБУЧЕНИЕ И ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Из числа организационных мероприятий по предупреждению несчастных случаев важнейшими являются обучение и инструктаж по технике безопасности.

На сельскохозяйственных предприятиях необходимо, чтобы директора хозяйств и председатели колхозов организовали ежегодное обучение всех работников правилам техники безопасности по существующей программе, с последующей проверкой знаний специальной квалификационной комиссией, создаваемой в хозяйстве. Помимо этого, инженерно-технические работники и другие специалисты должны проводить инструктаж рабочих.

Этот инструктаж проводится в следующих случаях: при приемке на работу (вводный); при допуске к работе, при переводе на другую работу и при изменении технологического процесса (на рабочем месте); при осуществлении инженерно-техническими работниками контроля за выполнением работы (повседневный); перед весенне-полевыми и уборочными работами, а на

других работах через каждые 6 месяцев (повторный, периодический).

Вводный инструктаж в колхозах и на предприятиях сельского хозяйства проводят главные (старшие) специалисты. Во время этого инструктажа разъясняются обязанности рабочих по соблюдению правил безопасности при хождении по территории хозяйства, требования безопасности при организации и содержании рабочих мест и т. п. При этом необходимо напоминать, что соблюдение трудовой дисциплины способствует не только повышению производительности труда, но и безопасности проведения работ.

Проводя вводный инструктаж, специалист разъясняет общие правила безопасности при работе на тракторах и сельскохозяйственных машинах, при ремонте техники; он обязательно уделяет внимание вопросам электробезопасности и оказания первой помощи людям, получившим травму, излагает противопожарные правила.

После вводного инструктажа обязательен второй инструктаж по технике безопасности — на рабочем месте. Дается он мастером, заведующим фермой, механиком или бригадиром. В инструктаж на рабочем месте обязательно включаются сведения о том, как надо вести работу на данном рабочем месте, как управлять машиной или обслуживать ее, что нужно для обеспечения безопасности и безвредности данной работы. После инструктажа необходимо проверить, получил ли рабочий или колхозник достаточные знания для самостоятельной работы. При переводе с одного рабочего места на другое или с одной машины на другую снова проводится аналогичный инструктаж.

Повседневный инструктаж заключается в осуществлении всеми без исключения руководителями и специалистами надзора за ведением работ. Если обнаружится, что тот или иной работник применяет опасный прием работы или нарушает правила техники безопасности, руководитель обязан потребовать немедленного прекращения работы. Работнику следует указать на последствия, к которым могут привести эти нарушения, и показать безопасные приемы труда.

Периодический инструктаж проводится лицом, отвечающим за работу по технике безопасности на пред-

приятии (директором совхоза, председателем колхоза и др.), или по его указанию и под контролем руководителей участков сельскохозяйственного производства. Если на предприятии или в хозяйстве произошел несчастный случай или были замечены неоднократные нарушения работниками правил техники безопасности, администрация обязана (независимо от того, когда был последний инструктаж) провести дополнительный инструктаж.

Вся описанная работа фиксируется в прошнурованных журналах и специальных карточках учета.

4. НАДЗОР ЗА ОХРАНОЙ ТРУДА

Для того чтобы законодательство по охране труда претворялось в жизнь, предусмотрена система государственного и профсоюзного контроля. Всесоюзная государственная санитарная инспекция при Министерстве здравоохранения СССР осуществляет надзор за соблюдением санитарно-гигиенических норм. Во всех республиках имеются комитеты или инспекции по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору (Госгортехнадзор). Контроль за безопасной эксплуатацией автомобилей осуществляется Государственной автомобильной инспекцией (ГАИ). Нормы и Правила этих инспекций, а также непосредственный надзор (санитарной и автомобильной инспекций) распространяются и на сельскохозяйственное производство. Существуют и другие инспекции общегосударственного масштаба. Имеются также ведомственные государственные инспекции. Например, Госсельэнергонадзор осуществляет технический надзор и контроль за сельскими электрическими установками и устройствами, а также за котлами, грузоподъемными кранами и другими механизмами. Правильную, безопасную эксплуатацию других машин, работающих в совхозах и колхозах, контролируют государственные технические инспектора районных (межрайонных) отделений «Сельхозтехники». Эти инспектора имеют право: принимать экзамены по правилам уличного движения от трактористов и выдавать им разрешения на допуск к работе на тракторах, выполняющих транспорт-

ные работы; знакомиться с материалами об авариях и несчастных случаях; запрещать эксплуатацию машин и оборудования, угрожающих жизни и здоровью рабочих; отбирать у механизаторов удостоверения на право управления машинами и отстранять их на срок до одного месяца от работы на машинах за нарушения правил технической эксплуатации и техники безопасности; производить денежные начеты на руководящих работников совхозов и колхозов, которые допустили к работе механизаторов, не имеющих прав на управление машиной, и т. д.

Ведут надзор за соблюдением законов по охране труда и органы прокуратуры.

Параллельно с описанной системой государственного контроля работает профсоюзный контроль. Он осуществляется ВЦСПС, республиканскими, краевыми и областными Советами профсоюзов и отраслевыми комитетами профсоюза рабочих и служащих сельского хозяйства и заготовок. Для повседневного контроля при Советах профессиональных союзов, помимо отделов охраны труда, имеется техническая инспекция. В дополнение к этому все первичные профсоюзные организации обязаны контролировать выполнение администрацией законов о труде и соблюдение на производстве норм и правил техники безопасности и производственной санитарии. В настоящее время профсоюзные организации созданы и в колхозах, они объединяют механизаторов, специалистов, а также тех, кто работает в колхозе по найму.

Деятельность профсоюзных органов, занятых вопросами охраны труда и техники безопасности, разнообразна. Помимо всестороннего контроля, они изучают условия работы, анализируют обстоятельства и причины травматизма и вносят предложения по оздоровлению условий труда и устранению причин травматизма. Совместно с хозяйственными органами отделы охраны труда ЦК профсоюзов разрабатывают правила и памятки по технике безопасности. Утверждают эти правила министерства или ведомства совместно с президиумами ЦК профсоюзов.

Технические инспектора должны осуществлять надзор за безопасностью работы на предприятиях, в колхозах и совхозах. Они обязаны регулярно посещать

закрепленные за ними колхозы, совхозы, предприятия и стройки и контролировать состояние охраны труда, выполнение постановлений правил и норм по технике безопасности и производственной санитарии.

Технический инспектор имеет право беспрепятственно посещать хозяйства, производства, давать обязательные для правлений колхозов и администрации предписания об устранении нарушений норм и правил.

Совместно с профсоюзным активом он расследует случаи нарушения законов по охране труда и при необходимости может подвергать виновных денежному штрафу или передавать следственным органам материал расследования для привлечения виновных к судебной ответственности. В статье 149 КЗоТ говорится, что инспектор «вправе принимать экстренные меры к устранению условий, непосредственно угрожающих жизни, здоровью рабочих, хотя бы принятие указанных мер и не было предусмотрено специальными законами, инструкциями или постановлениями и распоряжениями». При испытании новых тракторов и сельскохозяйственных машин инспектор изучает их с точки зрения безопасности, безвредности и удобства для работающих и дает заключения, в которых может забраковать неудачные конструкции.

В рабочем комитете профсоюза сельскохозяйственного и любого другого предприятия организуется комиссия по охране труда, а в каждой профгруппе избирается общественный инспектор по охране труда. Председателем комиссии по охране труда является член рабочкома или цехкома совхоза, отделения «Сельхозтехники», он же одновременно и старший общественный инспектор. Для работы в области охраны труда следует выдвигать наиболее активных людей, хорошо знающих производство. В обязанность названных лиц входят многие функции технического инспектора. Поэтому общественные инспектора, повседневно наблюдающие данное производство, отлично изучившие его, являются той силой, которая способна вскрыть все недостатки в области охраны труда, техники безопасности и добиться их ликвидации.

Профсоюзные группы колхозов, работающие под руководством рабочкомов районных отделений «Сельхоз-

техники», также имеют общественных инспекторов по охране труда. Они избираются на один год открытым голосованием на собраниях в бригадах. Собрание общественных инспекторов избирает старшего общественного инспектора по охране труда для всего колхоза. Он контролирует состояние техники безопасности в колхозе, состояние машин, своевременность проведения инструктажей, участвует в составлении планов мероприятий по охране труда. Кроме профсоюзной организации колхоза, надзор по охране труда осуществляют общественные инспектора, избираемые на один год открытым голосованием на собраниях колхозников во всех бригадах фермах и на других производственных участках колхоза.

Среди этих инспекторов также избирается старший общественный инспектор.

Должностные лица, нарушающие законы охраны труда и правила техники безопасности, несут строгую ответственность согласно статьям Уголовного кодекса РСФСР и других союзных республик. Советское законодательство устанавливает также материальную ответственность предприятий и их должностных лиц за нарушение охраны труда.

5. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Повреждение организма, происшедшее вследствие неожиданного внешнего воздействия, называется травмой*. Производственная травма — это повреждение, полученное человеком на работе. Производственные травмы могут быть: механические (ушибы, порезы и др.); электрические (электрический удар, электрический знак и др.); химические (ожоги кислотой, щелочью); тепловые (тепловые и солнечные удары, ожоги, обморожение); комбинированные (сочетание некоторых из указанных травм).

Производственные и профессиональные болезни могут возникать в результате более или менее длительного неблагоприятного воздействия вредностей производства, например при длительном вдыхании ядохимикатов, ядо-

* Травма — слово греческое и в переводе означает ранение.

витых паров, газов и пыли. Постоянная работа на холоде и в сырости может вызывать ревматизм, радикулит, туберкулез и другие заболевания. Различные болезни иногда появляются в результате длительного воздействия шума и вибрации. Характерные профессиональные болезни: электрофтальмия (у сварщиков), язвы и дерматиты (у рабочих, имеющих дело с кислотами, щелочами), силикоз и другие. Типичными сельскохозяйственными профессиональными заболеваниями являются заболевания суставов пальцев рук у доярок и бруцеллез.

Неосторожное обращение с ядохимикатами и вообще с ядовитыми веществами может привести к острым отравлениям. Острые отравления, возникающие внезапно, учитываются в таком же порядке, как и несчастные случаи.

Сельскохозяйственное производство связано с использованием разнообразных профессий, поэтому здесь возможны многие виды несчастных случаев. Однако чаще всего происходят несчастные случаи при полевых работах на тракторах и сельскохозяйственных машинах. Несчастные случаи вызываются нарушением правил техники безопасности, возникают из-за неосторожности и беспечности. Одна из распространенных причин увечий механизаторов — опрокидывание тракторов и сельхозмашин. Происходит это при поворотах на больших скоростях, при движении по непроверенной дороге, на косогорах и т. п. Техническое обслуживание машин во время их работы, регулировка и очистка рабочих органов на ходу без специальных приспособлений, соскакивание с агрегатов и вскакивание на них во время движения и другие подобные нарушения правил безопасности являются причиной несчастных случаев с трактористами, комбайнерами, прицепщиками и другими сельскохозяйственными рабочими.

Сон в поле вне специально отведенных участков (например, в борозде, в кустах) часто приводит к тяжелым последствиям. Возможны несчастные случаи из-за несвоевременного и недоброкачественного технического обслуживания машин и механизмов. Неисправность машин ведет к авариям, а аварии могут сопровождаться травмами рабочих. Большой процент несчастных случа-

ев приходится на долю рабочих, плохо знающих технику, не обученных безопасным приемам труда и недостаточно знакомых с правилами техники безопасности. Травматизм нередко возникает из-за неисправности инструмента, отсутствия спецодежды и необходимых средств защиты, отсутствия или неисправности ограждений, а также грузоподъемных средств, специальных съемников и т. п.

Профессиональные заболевания в сельскохозяйственном производстве чаще всего происходят из-за конструктивных недостатков машин (сильный шум, вибрации, загазованность кабин и др.), систематического переутомления работающих, отсутствия вентиляции или в случае плохой ее работы в производственных помещениях, недостаточного освещения работ (на ремонте, ночных полевых и др.), холода и сырости.

6. РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Несчастные случаи на предприятиях страны и в колхозах должны обязательно расследоваться. Это необходимо потому, что материалы расследования позволяют принимать правильные решения по устранению причин травматизма и выявлять виновников.

Если несчастный случай вызвал потерю трудоспособности рабочего или колхозника на 1—3 рабочих дня, то обязательно составляется акт и этот случай регистрируется на предприятии или в колхозе. Когда несчастный случай вызвал потерю трудоспособности на четверо суток и более, то он также актируется и подлежит учету.

О всех травмах, подлежащих учету, администрация производства и правление колхоза составляют полугодовые отчеты по форме 7-т. Сельскохозяйственные предприятия направляют по одному экземпляру отчета в объединение «Сельхозтехника» и в статистическое управление. Эти организации на основании поступивших отчетов разрабатывают мероприятия по устранению причин, вызвавших несчастные случаи. Ответственность за правильное и своевременное расследование и учет несчастных случаев несут директора совхозов, председатели колхозов и соответствующие руководители производ-



54159

ственных участков. В акте, помимо сведений о пострадавшем, дается подробное описание обстоятельств и причин несчастного случая, а также указывается перечень и сроки осуществления мероприятий по устранению причин травматизма. В акте указываются сведения о выполнении этих мероприятий. Акт считается заполненным только после выяснения дальнейшей судьбы пострадавшего.

Расследованию и учету подлежат все те несчастные случаи, когда одновременно пострадало не менее трех работников, и случаи со смертельным исходом. Производитель работ немедленно сообщает об этом руководителю предприятия, а в колхозах — председателю или его заместителю. Эти лица, в свою очередь, сразу же оповещают технического инспектора Совпрофа и вышестоящую хозяйственную организацию.

Каждый аварийный и смертельный несчастный случай должен быть немедленно расследован техническим инспектором.

7. СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА

Чтобы вскрыть причины травматизма, необходимо углубленно изучать материалы по несчастным случаям.

Обобщения и выводы можно сделать на основании полугодовых отчетов (7-т) и актов, собранных за определенный период. Для этого акты обрабатывают, т. е. группируют происшедшие несчастные случаи по полу пострадавших, по возрасту, выполняемой работе, стажу, по времени и месту происшествия, по причинам несчастного случая, по обученности, по длительности нетрудоспособности. Обработка отчетов дает возможность составить статистические таблицы, позволяющие оценивать травматизм с различных точек зрения. Например, в комбинационных статистических таблицах может рассматриваться связь между профессией, условиями труда или стажем работы и длительностью нетрудоспособности.

Материалы полугодовых отчетов дают возможность получить средние показатели, характеризующие уровень

травматизма. Такими показателями являются — показатель частоты $K_{\text{ч}}$ и тяжести $K_{\text{т}}$ несчастных случаев:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T \cdot 1000}{P} \text{ и } K_{\text{т}} = \frac{D}{T},$$

где T — число травм за данный период;

P — среднесписочное число рабочих за этот период;

D — общее число дней нетрудоспособности за данный период.

Как видно, показатель частоты характеризует число пострадавших при несчастных случаях на 1000 рабочих, а показатель тяжести характеризует, насколько серьезны последствия травматизма. Недостаток последнего показателя в том, что он не учитывает несчастные случаи со смертельным исходом.

В сельскохозяйственных предприятиях анализ травматизма целесообразно проводить по кварталам. Такие периоды почти совпадают с сезонностью сельскохозяйственных работ: подготовка машинно-тракторного парка к весенним работам — первый квартал; весенние полевые работы — второй квартал и т. д.

Но задача охраны труда состоит в том, чтобы вообще не допускать травматизма на производстве. Поэтому рекомендуется изучать и улучшать состояние охраны труда с помощью так называемого монографического метода. По этому методу специальная комиссия, состоящая из опытных в данной области людей, исследует производственную обстановку с точки зрения неблагоприятности и опасности для работающих. Кроме того, исследуются условия и организация труда, расположение оборудования и его особенности, технологический процесс и состав рабочей силы, производительность труда и условия отдыха, организация службы безопасности и т. д. Одновременно изучается травматизм, имевший место ранее. В результате такого исследования выявляются причины возможных несчастных случаев, факторы, неблагоприятно влияющие на здоровье рабочих. Это дает возможность наиболее правильно планировать и осуществлять мероприятия для предупреждения травматизма.

8. РОЛЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ В БОРЬБЕ С ТРАВМАТИЗМОМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Руководство и ответственность за постановку и организацию работы по охране труда в сельском хозяйстве, а также обеспечение нормальных условий труда возлагаются на руководителей хозяйств (по колхозам — на председателей, а по государственным предприятиям — на директоров). В их обязанность входит следующее: обеспечивать своевременную разработку планов мероприятий по улучшению труда и их своевременное выполнение; способствовать разработке и внедрению более совершенных конструкций ограждений; в целях обеспечения безопасности и повышения производительности труда внедрять автоматизацию и механизацию производства, наладить систематический контроль за состоянием машин, механизмов и приборов; при приемке из ремонта тракторов и сельскохозяйственных машин не допускать их в эксплуатацию без необходимых устройств и механизмов, предусмотренных техникой безопасности и производственной санитарией; следить за своевременной регистрацией и испытанием котельных установок, аппаратов и сосудов, работающих под давлением, грузоподъемных кранов и других представляющих опасность устройств.

Главные инженеры совхозов, отделений «Союзсельхозтехники» и др. и заместители председателей колхозов по механизации участвуют во всех названных мероприятиях, а также проводят вводный инструктаж и следят за проведением других видов инструктажа. Кроме того, их обязанность систематически вести пропаганду безопасных приемов работы, обеспечивать все производственные участки соответствующими инструкциями, предупредительными плакатами; расследовать на месте каждый случай травматизма и принимать необходимые меры, обеспечивать рабочих специальной одеждой, обувью, защитными приспособлениями, мылом, кипяченой водой и т. д.

Управляющие отделениями, заведующие фермами, механики и бригады тракторно-полеводческих бригад должны участвовать почти во всех мероприятиях, проводимых главным инженером. Кроме того, они обязаны

проводить на рабочем месте повседневный и периодический инструктаж; следить за правильным передвижением тракторов и сельскохозяйственных машин с одного участка на другой; проверять санитарное состояние всех помещений и мест общего пользования; устраивать специально отведенные места для отдыха механизаторов в поле; требовать от рабочих безусловного выполнения правил безопасности.

Глава II

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВРЕДНОСТЯХ

Производственная санитария разрабатывает способы предупреждения, ослабления и устранения профессиональных вредностей и неблагоприятных условий окружающей среды. Под профессиональными вредностями понимают все те факторы, которые могут привести к заболеванию или хотя бы временно вызвать ухудшение самочувствия рабочего, снизить его трудоспособность. Профессиональные вредности не являются постоянно действующими и неизбежными — при проведении соответствующих мероприятий они могут быть полностью устранены.

Профессиональные вредности, встречающиеся в сельскохозяйственном производстве, можно разделить (по Б. Г. Кагану) на несколько групп: 1) связанные с особенностями производственного процесса и обрабатываемого продукта (метеорологические условия, производственная пыль, яды, шумы, сотрясения, профессиональные инфекции и др.); 2) связанные с особенностями трудового процесса и его режима (чрезмерная физическая нагрузка, вынужденное длительное неудобное положение тела, напряжение зрения и слуха); 3) связанные с нарушением требований промышленной санитарии (недостаточный объем производственных помещений, сырые, холодные полы, плохая вентиляция, недостаточное отопление, освещение и др.).

*Значительная часть настоящей книги посвящена ме-

рам борьбы с профессиональными вредностями в сельскохозяйственном производстве. Следует особо подчеркнуть необходимость периодических медицинских осмотров для всех рабочих, которые подвергаются воздействию профессиональных вредностей. Болезнь, обнаруженная вначале, часто поддается лечению и может быть ликвидирована, в запущенном же состоянии профессиональные заболевания могут привести к инвалидности. Поэтому для рабочих, трудовая деятельность которых проходит в неблагоприятных для здоровья условиях, устанавливаются сроки периодических медицинских осмотров.

Основные направления, по которым идет в нашей стране ликвидация производственных вредностей, следующие: механизация и автоматизация рабочих процессов, герметизация источников вредных выделений, замена технологических процессов с профессиональными вредностями на процессы без них, совершенствование санитарно-технических мероприятий (улучшение вентиляции, освещения и т. п.).

Как известно, переутомление человека ведет к ослаблению его организма, к снижению сопротивляемости болезням и иногда является причиной различных заболеваний. Поэтому режим рабочего дня, его нормальная продолжительность являются важнейшими факторами для здоровья рабочих.

В 1960 году в СССР был закончен переход на 6—7-часовой рабочий день. Таким образом, в нашей стране самый короткий в мире рабочий день.

Министерством сельского хозяйства СССР и соответствующими профсоюзными органами утверждены Правила внутреннего трудового распорядка дня рабочих и служащих сельскохозяйственных предприятий. В этих правилах учитываются особенности труда в сельском хозяйстве, но сохраняются основные общие по СССР положения о продолжительности рабочего времени и его использовании. Время начала, окончания работы и перерывов на каждом производственном участке (в отделе совхоза, бригаде, ферме и т. п.) выбираются в зависимости от характера и условий производства. Например, на животноводческих фермах устанавливается непрерывная рабочая неделя, но работникам поочередно, через каждые шесть дней работы дается день отдыха.

Рабочим, занятым в выходные дни на полевых работах, предоставляются дни отдыха после завершения работ.

Строго охраняется в сельском хозяйстве труд подростков (16—18 лет), продолжительность рабочего дня для которых не должна превышать 6 часов. Выполнение сверхурочных работ допускается только в период наибольшего напряжения в сельскохозяйственных работах, причем каждый раз с разрешения рабочего комитета профсоюза. Работа одного человека в течение двух смен запрещается. Руководители предприятий, а также правления колхозов должны в период полевых работ обеспечить всех работающих местами отдыха (полевыми вагончиками), душевыми установками, хорошим питанием.

На участках, где имеются вредные условия труда, рабочие имеют право на дополнительные отпуска и сокращенный рабочий день. Так, сварщикам, работающим вне помещения, рабочим, разливающим этилированный бензин, и аппаратчикам, работающим с аммиаком, отпуск увеличивается на шесть дней, а рабочим, занятым на протравливании семян, — на 12 дней, и продолжительность их рабочего дня — 6 часов. Кузнецам и сварщикам, работающим в помещении, отпуск увеличивается на 12 дней.

2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Нормальное самочувствие человека и, следовательно, нормальная работоспособность его в большой мере зависят от метеорологических условий. Что понимать под метеорологическими условиями? Прежде всего — это температура воздуха, относительная влажность, скорость движения его и барометрическое давление. Установлено, что для человеческого организма наиболее благоприятные условия создаются при температуре 12—22°; относительной влажности 40—60%, скорости движения воздуха $0,1 \div 0,2$ м/сек и барометрическом давлении в 76 см ртутного столба.

Температура тела здорового человека составляет около 36,6°, причем организм стремится сохранить эту тем-

пературу в любых условиях, но при высокой температуре и относительной влажности среды теплоотдача затрудняется, и возникающий перегрев тела человека может привести к тепловому или солнечному удару. Перегрев, так же как и переохлаждение, ухудшает самочувствие, снижает работоспособность, подвижность, внимательность, а это, в свою очередь, может привести к аварии или травме. Увеличение относительной влажности воздуха (более 70%) при одновременном повышении температуры ухудшает терморегуляцию, так как затрудняет испарение пота; при описанных условиях увеличение скорости воздуха улучшает самочувствие человека, поскольку усиливается испарение пота, и благодаря этому улучшается охлаждение организма. Однако большая скорость воздуха в производственных помещениях или сильный ветер при работе в поле неприятны человеку и могут быть вредны ему.

В сельскохозяйственном производстве выполнение многих работ связано с физическими усилиями, а выделение человеком тепла находится в прямой зависимости от тяжести выполняемой им работы. Так, тракторист, станочник, слесарь выделяют в процессе работы почти в два раза больше тепла, чем человек, находящийся в покое, а при тяжелой физической работе тепловыделения возрастают в несколько раз и организм человека выделяет много пота. Обильное потовыделение кузнецов или механизаторов, работающих на машинах в жаркую погоду, приводит к потере организмом значительного количества минеральных солей, а это, в свою очередь, увеличивает потовыделение. В результате человек испытывает сильную жажду, нарушается обмен веществ в организме. Для восстановления в этих случаях водно-солевого баланса рекомендуется добавлять в питьевую, желательно газированную, воду 0,5% поваренной соли или при возможности пить отвары сухофруктов с большим содержанием вишни.

Сельским механизаторам иногда приходится работать не только в жару, но и в холод, при сильном ветре, в дождь. В особенно неблагоприятных условиях находятся трактористы, которым приходится работать на открытом воздухе в любую погоду и в любое время года. Во время грозы кабина машины, находящейся в поле, одинокое дерево или отдельное строение без молниеот-

вода не могут служить укрытием для человека, так как они могут явиться приемниками электрических разрядов.

Для того чтобы снизить до минимума влияние неблагоприятных погодных условий, научно-исследовательские институты совместно с заводами-изготовителями сельскохозяйственных машин и тракторов разрабатывают и внедряют в производство различные устройства и механизмы. Подробно этот вопрос освещается ниже в разделе «Требования санитарных правил и технических условий безопасности к проектированию и устройству тракторов и сельскохозяйственных машин и орудий», а также в других соответствующих разделах.

3. СПЕЦОДЕЖДА И ЛИЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Труженики сельского хозяйства выполняют разнообразную работу в самых различных условиях, и это вызывает потребность в спецодежде различных свойств и качеств.

Спецодежда может обеспечивать общую и местную защиту. Общая защита достигается благодаря применению костюмов, комбинезонов, халатов, плащей. Местная защита создается фартуками, рукавицами, нарукавниками, наколенниками и др. При выборе того или иного вида спецодежды решающее значение имеют требования техники безопасности. Кроме того, должны быть учтены гигиенические качества, обеспечивающие нормальный теплообмен между телом и внешней средой и удобство работы в одежде. В 1960 г. приняты нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений рабочим и служащим государственных предприятий сельского хозяйства. С учетом этих норм и рекомендаций производственной санитарии рассмотрим применение спецодежды и защитных средств.

При работе в местностях с суровой зимой в поле или на открытом воздухе рабочим выдают теплую куртку, теплые штаны, рукавицы, валенки и в некоторых случаях тулупы.

Помимо этого, рабочим в период больших холодов надо предоставлять перерывы для обогрева, а иног-

да и сокращенный рабочий день. Эти меры позволяют рабочим сохранять нормальную трудоспособность, предохраняют их от обмороживания и простудных заболеваний. При работе под открытым небом в сырую, холодную погоду необходимы одежда и обувь, не промокающие и не пропускающие воду. Мокрая или влажная одежда и обувь резко усиливают теплопотери организма, что может привести к тяжелым простудным или хроническим заболеваниям рабочих (ревматизм, радикулит и др.). Спецодежда для лиц, работающих в указанных условиях, изготавливается в основном из брезента или прорезиненных тканей.

Спецодежда для летнего периода должна обладать гигроскопичностью, т. е. способностью передавать испаряемую телом влагу во внешнюю среду. Таким свойством обладают хлопчатобумажные ткани.

Вид ткани, принимаемой для спецодежды, во многом зависит от условий работы: при опасности тепловых ожогов применяются негорящие асбестовые ткани; для защиты от кислот и щелочей, нефтепродуктов — шерстяные, резиновые хлопчатобумажные с кислотостойкой пропиткой, для защиты от пыли хороши плотные хлопчатобумажные ткани (молескин). Применяются также ткани с различными покрытиями и пропитками. Очень часто при производстве работ возникает необходимость в защите рук от воды, кислот, щелочей, минеральных масел, от порезов. Для защиты от концентрированных и разбавленных кислот, щелочей, минеральных масел промышленность выпускает перчатки поливинилхлоридные бесшовные и рукавицы кислотозащитные «КР», а от механических травм — рукавицы износостойчивые текстиновые.

Личные защитные средства бывают необходимы для защиты органов дыхания, зрения и слуха. В сельском хозяйстве ряд производственных процессов сопровождается большим выделением пыли.

Попадая в дыхательные пути, глаза и на кожу человека, пыль вызывает раздражение этих органов и кожи, мешает работать. Длительное воздействие пыли приводит к профессиональным заболеваниям. При проведении почвообрабатывающих операций особенно много пыли бывает в сухую и ветреную погоду. Много пыли образуется и при первичной обработке различных сельскохо-

зяйственных продуктов: при работе зерноочистительных машин, при обработке лубяных культур, хлопка и др. Пыль образуется при размалывании и измельчении кормовых концентратов, при пескоструйной очистке деталей при ремонте машин и т. п. Санитарные нормы определяют предельно допустимую концентрацию нетоксичной (т. е. неядовитой) пыли в 10 мг/м^3 . Если в пыли содержатся частицы кварца (в количестве более 10%) и асбеста, то допустимая концентрация не должна превышать 2 мг/м^3 .

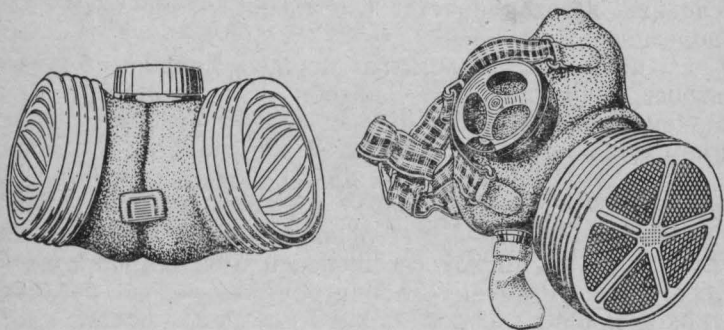


Рис. 1. Респираторы.

В ряде случаев до сих пор не удается изолировать сельскохозяйственных рабочих от пыли. По данным С. М. Богушевского, на культивации в зоне дыхания тракториста запыленность воздуха в отдельные моменты может достигать 340 мг/м^3 . Очень большая запыленность наблюдается при работе на комбайнах СКЕМ-3Г, в зоне дыхания комбайнера она доходит до нескольких граммов на 1 м^3 воздуха. Таких примеров можно привести много. Они свидетельствуют о необходимости индивидуальной защиты от пыли.

Защита тела от пыли осуществляется комбинезоном с застежками и завязками у воротника, рукавов и штанин; рот и нос закрываются респираторами (рис. 1) или марлевыми повязками, а глаза и лицо — специальными очками, масками и полумасками. Марлевыми повязками, дающими слишком малый эффект, следует пользоваться только при отсутствии респираторов. Для защиты рабочих от неядовитых пылей применяются респира-

торы ПРБ-5, РН-21, РПП-57. К этим защитным маскам выпускаются сменные фильтры, рассчитанные на 10—12 смен, они изготавливаются из хлопчатобумажного алигнинового картона или фетра, приготовленного из смеси шелка и шерсти. Одновременная защита от неядовитых пылей и газов осуществляется респиратором Ф-46-К. Сменные патроны к нему различны по назначению и могут защищать от паров органических веществ, кислых газов, сероводорода и аммиака. Респираторы создают значительное сопротивление дыханию, поэтому при работе на одном месте в помещении или вне его (например, при работе с ядохимикатами, красителями и т. п.) вместо респираторов можно применять шлемы конструкции МИОТ (рис. 2). Под шлем подается очищенный воздух (около 180—200 л/мин)

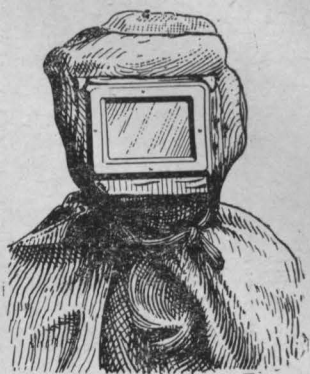






Рис. 2. Шлем МИОТ-49.

с небольшим избыточным давлением. Такой шлем полностью изолирует голову и дыхательные пути рабочего от воздействия вредных веществ.

Защита глаз нужна не только от пыли — глазные травмы случаются при ремонте машин, при обработке металлов на станках и других работах. Осколки металла могут попасть в глаз во время ударов кувалдой или молотком по закаленным до высокой твердости деталям. Так, при сборке гусениц трактора ДТ-54 с помощью молотка иногда отлетают осколки от конца пальца или от оправки, которую применяют на указанной операции. Опасна для глаз стружка, образующаяся при обработке хрупких металлов, возможны глазные травмы при сухом шлифовании, при заточке инструмента и т. д. Средства защиты глаз и лица показаны в таблице 1.

Московский институт охраны труда ВЦСПС разработал для защиты глаз рабочих очки открытого типа ОЗ-К (очки защитные с капроновой оправой). Институт разработал и другую конструкцию очков ОЗ-Н, также с капроновой оправой, последние снабжены боковыми створками с отверстиями для предотвращения запоте-

Средства защиты глаз и лица

Средства защиты	Устройство	Характеристика защитных средств	Рекомендуемые условия применения
Очки обычные, открытые с боков, для ремонтных рабочих, станочников		Защищают глаза частично, только при прямом направлении твердой частицы в глаз	При скоростях точения до 80 м/мин, при крупных осколках, при работе с абразивным инструментом
Очки с боковой защитой для сельскохозяйственных рабочих		Полностью защищают глаза	При сильно концентрированной пыли, при брызгах кислот, щелочей при обработке металлов
Прозрачная полумаска для станочников и ремонтников		Полностью защищает глаза. Имеет большое поле зрения	При скоростях точения свыше 120 м/мин и в других случаях, когда возникает опасность ранения глаз и лица
Прозрачные индивидуальные щитки для станочников		Полностью защищают глаза и лицо от ранений и ожогов	

вания стекол. Одновременно промышленностью выпускается еще целый ряд очков: для защиты глаз от механических повреждений — № 150, № 151 (с боковинами), № 1879; от пыли — № 5 (так называемые летно-шоферские). Для предохранения глаз от вредных жидкостей, паров, газов, кислот и т. д. выпускаются герметичные очки ПО-1 (с резиновой полумаской). Против запотевания стекол очков закрытого типа можно применять незапотевающие вкладыши из пленки «НП», а также карандаши «ТЭЖЭ».

Другие личные защитные средства от шума, электрического тока и других профессиональных вредностей будут описаны в соответствующих разделах.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЯДЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ОТРАВЛЕНИЯМИ

В сельскохозяйственном производстве широко используются ядохимикаты. Эти вещества применяются для борьбы с вредными насекомыми, клещами, грызунами. Так называемые фунгициды используются в борьбе с грибковыми заболеваниями растений, а гербициды служат для уничтожения сорной растительности. Ядовитые вещества используются для дефолиации и десикации хлопковых кустов, для протравливания семян, для дезинфекции складов и животноводческих помещений и на других работах. Помимо этого, при работе двигателей сельскохозяйственных машин, во время некоторых технологических процессов в ремонтных мастерских и других производственных помещениях выделяются ядовитые газы, пары и пыль. Среди химикатов, используемых в сельском хозяйстве, есть вещества очень ядовитые. Так, токсичность гранозана (препарат ртути), одного из лучших протравителей семян, превышает ядовитость сулемы. Очень ядовиты меркуран, хлорпикрин, дихлорэтан, анабазинсульфат, сероуглерод, фосфорорганические препараты (меркаптофос, актаметил, препарат М-81 и др.), соли синильной кислоты, парижская зелень и многие другие. Требуется соблюдение правил предосторожности и при работе с минеральными удобрениями, а цианамид кальция обладает общетоксичным действием.

В отработавших газах двигателей, кроме других вредных газов, содержится окись углерода (СО) — сильнодействующее ядовитое вещество. Этилированный бензин содержит тетраэтилсвинец, обладающий сильноядовитыми свойствами. Имеются яды в гальванических цехах ремонтных заводов, в окрасочных отделениях ремонтных мастерских и заводов, в сварочных помещениях и при других работах. Яды могут отравлять человеческий организм, проникая через дыхательные пути, кишечник, кожу. Однако наиболее сильное действие оказывают ядовитые вещества, проникшие в легкие человека, а оттуда непосредственно в кровь.

Опасность отравления рабочих зависит от дозы попавшего в организм отравляющего вещества. Поэтому Главной государственной санитарной инспекцией СССР введены нормы предельно допустимых концентраций ядовитых газов, паров и пыли. Ниже приведены допустимые концентрации (в $г/м^3$) некоторых ядовитых веществ, встречающихся в сельскохозяйственном производстве:

аммиак	0,02	серная кислота, сер-	
ацетон	0,2	ный ангидрид . .	0,001
бензи-раствори-		свинец и неоргани-	
тель, керосин . .	0,3	ческие соедине-	
бензин топливный .	0,1	ния его	0,00001
дихлорэтан	0,01	сулема	0,0001
марганец	0,0003	тиофос	0,00005
меркаптофос	0,00002	тетраэтилсвинец . .	0,000005
мышьяковистый во-		фенол	0,005
дород	0,0003	хлор	0,001
окислы азота	0,005	хлористый водород	0,01
окись углерода . .	0,02	хромовый ангидрид	0,0001
ртуть металличе-		цианистый водород	
ская	0,00001	и соли синиль-	
		ной кислоты . . .	0,0003

Основные условия предохранения рабочих от воздействия производственных ядов — герметизация, механизация и автоматизация всех процессов, связанных с применением и выделением их, т. е. исключение ручного труда и непосредственного контакта с ядами. Например, тракторист, производящий опыливание или опрыскивание посевов, в какой-то степени подвергается воздействию ядовитых веществ. Переход на автоматическое или

дистанционное управление тракторами избавит людей от опасности. В этих целях очень удобно использование авиации для обработки полей. Однако принятие мер предосторожности, применение защитных средств, кратковременность работы с ядами позволяют проводить эти работы без ущерба для здоровья рабочих.

Ядохимикаты надо хранить в сухих помещениях с гладкими асфальтированными или цементированными полами, с хорошей естественной вентиляцией. Помещения должны быть постоянно заперты. Нежелательно, а часто совершенно недопустимо хранить в одном помещении удобрения и ядохимикаты. Так, например, для аммиачной селитры (удобрение) от контакта с ядохимикатом — нитратом натрия — резко возрастает восприимчивость к взрыву и пожару. Склад ядохимикатов обычно располагают в 200 м от жилых помещений и животноводческих ферм. Вокруг него не должно быть сорной растительности. Тара из-под ядохимикатов, до соответствующей обработки, находится только на складах, а бумажную тару необходимо сжигать сразу же после использования ее содержимого.

Протравливание семян вручную — перелопачиванием — нежелательно, эту работу ведут в машинах ПУ-1, ПСП-0,5 и других. Все машины, предназначенные для ядохимикатов, должны иметь надежные уплотнения в местах соединения шлангов, штуцеров, фланцев и других элементов коммуникаций. Горловины емкостей с ядохимикатами надо располагать вне зоны рабочего места. Рабочие органы опылителей и опрыскивателей должны управляться с места водителя; насадки располагаются сзади трактора и ведут распыл в стороны и снизу вверх.

При приближении самолета на 50—100 м сигнальщики должны отходить в сторону.

Личная защита рабочих, занятых на работе с ядами, состоит из комбинезонов или халатов из плотной материи типа малескин, специальной обуви (резиновые сапоги, ботинки), рукавиц, защитных очков, респираторов или противогазов. При легкой работе и невысокой концентрации в воздухе малоядовитых веществ могут применяться респираторы марки Ф-46-К с соответствующими фильтрующими патронами. В случае высоких концентраций ядовитых веществ и при наличии сильных

ядов следует применять большие противогазовые коробки (БК) различных марок: В (от кислых газов, хлора, хлорпикрина, сернистого газа, хлороводорода, окислов азота, синильной кислоты и др.); КП (от аммиака и сероводорода); СО (от окиси углерода) и др. Для противогазовой коробки определенной марки установлен свой цвет.

Для безвредности работ с ядохимикатами также надо помнить и выполнять следующее: после окончания работ верхнюю одежду тщательно вычищать, нательное платье менять через каждые 2—3 дня, не уносить домой спецодежду и респираторы. Нельзя допускать к работе с ядохимикатами подростков, а также беременных и кормящих женщин. Работы по применению ядохимикатов организуются под руководством агрономов или специалистов. Остающиеся после окончания работ ядохимикаты должны быть учтены и немедленно отправлены к месту постоянного хранения. Места приготовления раствора ядохимикатов или приманок по окончании работ должны быть перепаханы. Во время производства работ с ядами присутствие посторонних лиц и особенно детей запрещается.

Последняя обработка ядохимикатами посевов или насаждений должна быть закончена не менее чем за 20—25 дней до уборки урожая. На местах работы и особенно на дорогах, проходящих через обработанные ядохимикатами места, необходимо выставлять предупреждающие надписи.

Несъеденные вредителями отравленные приманки, разложенные в хранилищах и амбарах, надо собрать и сжечь или закопать вдали от жилья, птичников, скотных дворов, от водопоев и колодцев.

Перед едой, питьем, курением и после работы с ядохимикатами обязательно надо мыть с мылом руки и лицо, а при работе с особо ядовитыми веществами — мыть все тело.

Все работающие с ядохимикатами должны быть заняты на этой работе не более 6 часов, а на работах с сильнодействующими ядохимикатами (независимо от вида) — по 4 часа в день. Остальная часть рабочего дня используется на других работах, не связанных с ядами. Защита от других производственных ядов описана в соответствующих разделах.

5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ШУМЫ И СОТРЯСЕНИЯ, ИХ ОГРАНИЧЕНИЕ

От интенсивного шума страдает весь организм и прежде всего нервная и сердечно-сосудистая системы человека. Шум пагубно отражается на работе желудка, кишечника, вызывает тугоухость, глухоту; он снижает внимание, повышает утомляемость, что может привести к прямому травматизму. Степень вредности шума определяется в основном его силой, частотным составом (спектром), продолжительностью и регулярностью действия.

Уровень β силы звука или шума измеряется в децибелах (дб) и указывает, во сколько раз сила существующего звука больше исходной силы звука (т. е. едва слышного звука при частоте 1000 гц). Единица измерения уровня громкости шума или звука называется фон. Изменение уровня громкости на один фон воспринимается ухом, как едва заметное изменение громкости. Изменение уровня громкости на 8—10 фон ощущается на слух, как изменение громкости шума в два раза. Для звуков частотой 1000 гц децибелы и фоны численно равны.

В зависимости от частотного состава все шумы разделяются на три класса: низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные. С увеличением частоты шума усиливается его неблагоприятное воздействие на человеческий организм. Поэтому санитарные нормы устанавливают допустимые уровни шумов по классам: для низкочастотных (ниже частоты 300 гц) — 90—100 дб, для среднечастотных (ниже частоты 800 гц) — 85—90 дб, для высокочастотных (выше частоты 800 гц) — 75—85 дб.

На основании этих данных устанавливаются допустимые уровни силы шумов для конкретных рабочих мест. Так, например, для рабочих мест трактористов и водителей самоходных машин уровни шумов не должны быть больше: низкочастотных — 95 дб, среднечастотных — 85 дб и высокочастотных — 75 дб.

Дополнительным обязательным условием к указанным допустимым уровням является разборчивость речи, которая должна быть удовлетворительной в условиях

шумов всех трех классов (нормальная речь должна быть понятна на расстоянии 1,5 м).

Для измерения силы шума существуют специальные приборы — шумомеры конструкции Ленинградского института охраны труда. Шумомер Ш-3-ЛИОТ предназначен для измерения уровня интенсивности шума в пределах от 25 до 130 дБ при диапазоне частот 50—10 000 гц. Индикатор норм шума ИНШ-ЛИОТ указывает, соответствует ли шум требованиям норм или во сколько раз он превышает их; диапазон измерений 1—3 нормы шума. Принцип устройства этих приборов следующий. Высококачественный микрофон преобразует звуковые колебания в электрические, которые усиливаются, выпрямляются и регистрируются миллиамперметром; шкала последнего градуирована в децибелах. Включение фильтра позволяет измерять частотный спектр шума. По графику норм, утвержденному санитарной инспекцией, шум считается допустимым, если линия, огибающая спектр шума, не выходит более чем на 3 дБ за предельную линию графика норм, соответствующую измеренному шумомером общему уровню силы шума. В тихих производственных помещениях, где уровень шума не превышает 75 дБ, следует измерять только уровень громкости в фонах без измерения спектра шума.

В сельском хозяйстве многие рабочие процессы сопровождаются шумами, величины которых превышают гигиенические нормы. Так, в кабине работающих гусеничных тракторов, особенно новых — скоростных, уровень силы средне- и высокочастотного шума достигает 90—105 дБ. На пороге болевого ощущения находится громкость, создаваемая пусковыми двухтактными двигателями без специальных глушителей. Выше гигиенической нормы шум на многих машинах первичной переработки сельскохозяйственных продуктов и на уборочных машинах. При небрежно подтянутых болтовых креплениях, при плохой регулировке механизмов, при наличии дисбаланса у вращающихся узлов шум на этих машинах также может достигать порога боли. Значительной величины шум достигает в некоторых отделениях ремонтных мастерских и заводов, на мельницах и в других производственных помещениях. Очень высок уровень громкости шума при клепке, в кузнечных, мотороиспытательных отделениях, в отделениях металлизации. Мно-

гие производственные помещения имеют центробежные вентиляторы, которые дают уровень шума 80—105 дб.

Меры борьбы с шумом различны. Шум гусеничных тракторов можно резко снизить, применяя резиново-металлические гусеницы. Для снижения шума работающих машин необходима плотность и тщательность креплений узлов и деталей. Упругие прокладки следует ставить между слабо закрепленными деталями (например, между боковыми щитами капота и прилегающими частями трактора. Надежной защитой водителей самоходных машин от шума являются герметичные кабины. Очень важно применение глушителей современной конструкции.

В производственных помещениях борьба с шумом должна идти по линии замены шумных технологических процессов бесшумными (клепку — сваркой, металлизацию — виброконтактной наплавкой и др.). При невозможности такой замены технологические процессы, сопровождающиеся шумом с уровнем 90 дб и выше, надо размещать в изолированных помещениях. Для уменьшения шума станков, вентиляторов и других машин и механизмов необходима тщательная балансировка вращающихся частей, надежность креплений, постановка амортизаторов и применение изолирующих кожухов. Хороший эффект дает применение звукопоглощающих материалов, замена металлических деталей деталями из пластмасс (например, шестерен).

В отношении вентиляторов следует применять следующее: центробежные вентиляторы по возможности заменять осевыми (они менее шумны и более экономичны), ограничивать окружные скорости рабочих колес, устанавливать вентиляторы вне рабочих помещений или в специальных камерах. Желательно сокращать количество вентиляторов, заменяя их одним более мощным. Так, в ремонтных мастерских вместо нескольких самостоятельных установок, подающих чистый воздух, выгодно устраивать единую приточную систему.

Надо уделять внимание нормированию шумов. Там, где это возможно, следует заменять звуковые сигналы световыми; необходимо запрещение сигналов, раздражающих слух (с частотой 2000 гц и выше). Шумные производственные помещения целесообразно размещать с

подветренной стороны по отношению к жилому поселку или к менее шумным производственным помещениям и на достаточном удалении от них. Приблизительно можно считать, что при удалении на 100 м достигается снижение уровня шума на 60 дб.

Там, где силу шума не удастся снизить до нормальных величин, необходимо снабжать рабочих противошумными устройствами из резины, ваты и др. Московский институт охраны труда разработал противошумные наушники, которые смягчают громкие, высокочастотные звуки до нормальных. При очень большой интенсивности шума рекомендуется кожаный шлем с глушителями.

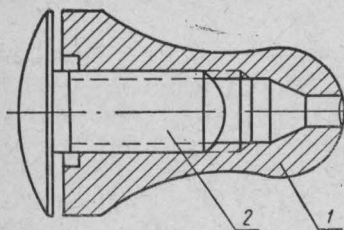


Рис. 3. Ушная пробка.

Для ослабления воздействия производственного шума на некоторых предприятиях применяется специальный прибор. Защитное приспособление состоит из эбонитовой трубки 1 (рис. 3) и алюминиевого стержня 2. Конец трубки, вставляемой в ухо, выполняется трех

размеров — для различных ушных отверстий. Звуковая волна сначала попадает в первую камеру прибора, проходит по ленточной резьбе стержня, вставленного в корпус, затем во вторую камеру и через последнее отверстие диаметром 2—2,5 мм попадает в ухо. Однако наружные противошумы более эффективны и более удобны.

Производственные сотрясения влияют на организм примерно так же неблагоприятно, как и шум. Толчки, сотрясения и раскачивания различной силы испытывают все водители тракторов и самоходных машин. Единые требования безопасности для тракторов и сельскохозяйственных машин устанавливают, что средние величины ускорений от колебаний на сиденье гусеничных тракторов при движении по стерне не должны превышать 0,06 g при скорости движения 8 км/час — для тракторов с эластичной подвеской и при 6 км/час — для тракторов с полужесткой подвеской. Для колесных тракторов среднее ускорение от колебаний не должно превышать 0,18 g при скорости движения 10 км/час. Амортизаторы сиде-

ний водителей машин нужно устраивать с частотой, по крайней мере в 2—3 раза меньшей, чем частота вибраций, передающихся на сиденье.

Эти требования должны выполняться заводами-изготовителями тракторов и сельскохозяйственных машин. Устранение вибрации и смягчение толчков в основном обеспечивается за счет уменьшения жесткости подвески, укрепления кабин на амортизаторах, применения параллелограммной подвески сидений с резиновыми амортизаторами или гидроамортизаторов для сидений и т. д.

Наиболее сильны сотрясения при работе агрегатов на поперечной обработке пропашных культур. Для уменьшения сотрясения (галопирования) агрегат надо оборудовать разравнивателями гребней рядков. Для этого на культиваторе, впереди задних колес трактора, против середины их, устанавливаются два грядиля со стрельчатыми лапами. Однако все перечисленные меры по уменьшению сотрясений и вибраций явно недостаточны при работе агрегатов на повышенных скоростях. Поэтому для создания нормальных условий работы трактористам и водителям, ведущим машины на повышенных скоростях, необходима тщательная планировка полей. Это требование производственной санитарии является также требованием и агротехники.

Для оценки сотрясений служат вибрографы и виброметры.

6. ЗАЩИТА ОТ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

В последние годы сельскохозяйственная наука успешно использует радиоактивные изотопы и излучения. Начато применение радиоактивных изотопов и в сельскохозяйственной практике. С их помощью успешно решаются вопросы — оценки плодородия почвы, эффективности удобрений, обмена веществ у животных, роли микроэлементов, механизма воздействия регуляторов роста на ростовые процессы, износостойкости деталей сельскохозяйственных машин и т. п. Практическое применение радиоактивных излучений позволяет вести борьбу с вредными насекомыми, повышать урожайность сельскохозяйственных культур (облучение семян, растений), проводить дефектоскопию на ремонте машин, осуществлять стерилизацию пищевых продуктов и т. п.

При работе с радиоактивными веществами создается двойная опасность внешнего и внутреннего облучения (при попадании этих веществ в организм через дыхательные и пищевые органы или через кожу). Результатом этого может явиться лучевая болезнь. Чем больше доза и, следовательно, чем больше поражается молекул человеческого тела, тем тяжелее и быстрее проявляется лучевая болезнь. Основные признаки ее таковы: головная боль, общее недомогание, слабость, повышенная температура, желудочно-кишечное расстройство, выпадение волос. При местных поражениях ткани возможны язвы, злокачественные перерождения клеток.

Каждый работник, в функции которого входит использование радиоактивных веществ, обязан тщательно ознакомиться с Санитарными правилами работы с радиоактивными веществами., утвержденными Главным государственным инспектором СССР в 1960 г. Выполнение этих правил обеспечивает безвредность работ с радиоактивными веществами.

Согласно санитарным правилам, допускается однократная доза внешнего облучения 3 бэр* в любые 13 последовательных недель при условии, что годовая доза не будет превышать 5 бэр. Суммарная доза бэр для профессионального облучения не должна превышать величины, которая подсчитывается так: возраст человека уменьшается на 18 лет и разность умножается на пять. Так, например, суммарная доза к 30 годам при всех случаях не должна превышать 60 бэр.

Применение средств защиты от радиоактивных излучений зависит от характера работы, свойств радиоактивных веществ и ядерных излучений. Применяемый для безопасности инвентарь можно разделить на защитное оборудование и средства индивидуальной защиты. Защитное оборудование и приспособления предохраняют работающих в основном от внешнего облучения. Для транспортировки и хранения радиоактивных веществ используют специальные контейнеры. Толщина их стенок должна обеспечивать снижение уровня радиации до допустимой дозы. Во время работы с радиоактивными

* бэр — биологический эквивалент рентгена, т. е. количество энергии любого вида излучения, поглощенного в биологической ткани, биологическое действие которой эквивалентно действию одного рентгена (обозначается «р») рентгеновых или гамма-лучей.

веществами используются различные экраны, защитные камеры (боксы) и вытяжные шкафы. Там, где используются радиоактивные источники (активность которых 0,2 экв. радия и более), специальные защитные камеры снабжаются дистанционными манипуляторами.

Основное назначение средств индивидуальной защиты — не допустить проникновения радиоактивных веществ внутрь организма. Однако при работе с изотопами, излучающими мягкие бета-лучи или альфа-лучи, специальная одежда и перчатки полностью поглощают излучения и потребность в боксах и экранах отпадает. Основные средства индивидуальной защиты: халаты из сатина или молескина, фартуки из клеенчатых тканей или пластиков, резиновые перчатки (при работе в шкафах и боксах надевают длинные перчатки), очки, специальная обувь и респираторы. Для работы в местах с высокой загрязненностью радиоактивными веществами применяются пневмокостюмы со скафандрами. Различные манипуляции с радиоактивными веществами осуществляются с помощью пинцетов, щипцов, захватов и других специальных приспособлений.

Серьезные санитарные требования предъявляются к помещениям, в которых работа с радиоактивными веществами ведется в открытом виде. Эти помещения в зависимости от годового расхода радиоактивных веществ разделяются на три категории. Помещения, относящиеся к III категории (годовое потребление до 10 кюри), оборудуются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к химическим лабораториям. В этих помещениях все поверхности должны быть гладкими, без щелей. Стены окрашиваются масляной краской на высоту не менее 2 м. Углы, а также места стыков стен с полом и потолком выполняют закругленными; тщательно заделывают отверстия, где проходят трубы. Еще более высокие требования предъявляются к помещениям I и II категорий. Ежедневную уборку помещений проводят только влажным способом, с обязательным мытьем всех поверхностей (шкафов, столов и т. п.). Раз в месяц все поверхности и предметы моют горячей мыльной водой. Уборку следует проводить при дозиметрическом контроле. Оборудование и покрытия, не поддающиеся очистке до предельно допустимых величин, не пригодны для дальнейшего использования.

Загрязненное стекло или фарфор можно дезактивировать соляной и лимонной кислотами с последующей промывкой водой и погружением на 15 минут в раствор хромовой кислоты. Металлы очищают разбавленными кислотами или кислым фтористым аммонием. Пластмассы и линолеум обрабатывают кислотами или керосином. Категорически запрещается загрязнять радиоактивными отходами землю, воду и атмосферу. Только хорошо поставленный дозиметрический контроль может дать представление об условиях труда с радиоактивными веществами. Дозиметры бывают стационарные и переносные, различаются они и по назначению. Универсальный радиометр Тисс предназначен для измерения величины радиоактивной загрязненности рук, одежды и других поверхностей. Радиометр РМ-2 предназначен для определения интенсивности гамма- и жесткого бета-излучений.

7. ТРЕБОВАНИЯ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРОВ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОРУДИИ

О неблагоприятных сторонах работы сельских механизаторов и о защите их от шума, сотрясений, производственных ядов и пыли рассказывалось в предыдущих разделах. Однако этого мало. Нужна еще защита — летом от лучей солнца, зимой, весной и осенью — от холода, снега, дождя и ветра. Все это решается устройством герметичных кабин со специальным обогревом и кондиционированием воздуха. Для машин, работа на которых ограничивается благоприятными в метеорологическом отношении периодами года, достаточна защита от солнца и ветра тентами или легкими брезентовыми кабинами.

Обогревать кабины можно теплым воздухом, подводимым от радиатора, или горячей водой из системы охлаждения двигателя. В последнем случае вода поступает в нагревательный элемент, расположенный в кабине. Устройство воздушного обогревателя несложно. За радиатором устанавливается жестяный заборник теплого воздуха. Важно, чтобы воздух попадал в заборник сразу же после радиатора, иначе в него могут добавляться ис-

парения с горячего двигателя. К заборнику приваривается трубка, которая проходит над коллектором или около него и крепится на кронштейнах к двигателю. В передней стенке кабины, в наиболее удобном месте, делается отверстие диаметром 70 мм, куда и выводится труба обогревателя. На фланце этой трубы ставится заслонка, регулирующая подачу теплого воздуха в кабину. Устройство это можно упростить, если заменить трубу гофрированным шлангом.

Вентилировать кабину и охлаждать воздух в ней можно с помощью вентилятора, работающего одновременно с фильтром очистки воздуха и с форсункой, распыливающей воду. Вентиляция должна обеспечивать воздухообмен в кабине со скоростью воздуха 1—3 м/сек.

Для того чтобы водитель машины меньше утомлялся, основные рычаги управления должны быть расположены под правой рукой, а второстепенные — под левой. Усилие на часто используемых рычагах должно быть не выше 6 кг, а на редко используемых рычагах и ножных педалях — до 12 кг. Сиденье для водителя и спинка к нему должны регулироваться по высоте, размеры его таковы: в глубину 350—400 мм и в ширину 550—600 мм. Управление навесными машинами должно быть безопасно и удобно с сиденья водителя. Для облегчения управления большинство тракторов, самоходных шасси и самоходных машин должны иметь серво- или гидроусилители.

Чтобы предохранить водителей от отработавших газов, выхлопную трубу надо располагать так, чтобы газы уходили в воздух, минуя кабину. На существующих машинах это правило не всегда соблюдается: выхлопная труба бывает расположена сбоку и внизу двигателя или недостаточно высоко. В результате загрязненность воздуха окисью углерода в зоне дыхания водителя машины в некоторые периоды достигает громадной величины. Например, на тракторе С-80 эта величина иногда доходит до 0,29 г/м³, на экскаваторе Э-754 — 0,37 г/м³, при допустимой норме 0,02 г/м³. Значительно возрастает загрязненность воздуха окисью углерода в зоне дыхания трактористов и в случае применения искрогасителей, направляющих газы вниз.

Существующие с 1962 г. Единые требования безопасности предъявляют к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин еще целый ряд требований, обес-

печивающих безопасную работу людей, обслуживающих их. Тракторы и самоходные машины должны быть оборудованы электростартерами или другими пусковыми устройствами для механического пуска двигателей с места водителя. Ручной запуск основного или пускового двигателей должен быть предусмотрен только в качестве дублера. При этом конструкция заводной рукоятки должна обеспечить безопасность тракториста, а прилагаемое усилие не должно превышать 12 кг. Необходимо специальное устройство для запуска в холодное зимнее время. Отсутствие на многих машинах такого устройства привело к тому, что механизаторам приходится изыскивать средства, облегчающие и ускоряющие пуск моторов в зимнее время. Некоторые хозяйства с успехом применяют отработавшие газы от пусковых двигателей для подогрева масла в картере дизельных моторов или для прогрева цилиндров самого дизеля. В первом случае для этого изготавливают специальные трубы, отводящие газы к кожухам из жести, которые надеты на картеры мотора и коробки перемены передач, а во втором — газы направляются во всасывающую трубу дизеля. В отдельных хозяйствах прогревают мотор, заливая горячую воду только в водяную рубашку и оставляя на период прогрева радиатор без воды. Указанные устройства следует широко внедрять, они несложны и могут быть выполнены в мастерской. На новых машинах находят применение специальные подогреватели ПЖ-200, разработанные Волгоградским тракторным заводом совместно с НАТИ.

Мощность двигателя должна использоваться для выполнения тяжелых операций по подготовке трактора и самоходного шасси к работе и для выполнения операций техухода: подъем трактора при регулировке колеи, накачивание шин, для некоторых машин механизированная заправка горючим и т. п.

Единые требования безопасности предъявляют к заводам-изготовителям требование: расположение и конструкция узлов, механизмов машин и орудий должны обеспечивать свободный и удобный доступ к ним, безопасность при монтаже, эксплуатации и ремонте. Вход в кабину должен быть удобным. Обзор из кабины обеспечивается устройством со всех четырех ее сторон окон, закрытых безосколочным прозрачным материалом; применение панорамного переднего стекла кабины дает хо-

роший обзор; обязательно отражательное зеркало заднего вида и стеклоочиститель.

Конструкции муфт сцепления и тормозов должны обеспечивать плавное трогание с места и торможение, удобную регулировку. Тормозной путь трактора и груженого тракторного поезда на горизонтальном сухом пути, как правило, не должен превышать 5—7 м (на скорости 20—30 км/час).

Тракторы, самоходные машины и самоходные шасси должны иметь правильно установленное зеркало заднего вида, электрический звуковой сигнал (на агрегатах — двухстороннего действия). Машины, которые могут работать в общем потоке с автотранспортом, надо снабжать сигналами торможения, передними и задними фонарями, указателями поворота и двухсветными фарами с переключением на ближний и дальний свет. Кабины машин оборудуются плафонами, а щитки измерительных приборов — осветительными устройствами.

Использование тракторов в качестве транспортных средств, работа тракторных агрегатов на повышенных скоростях заставляют создателей машин для сельского хозяйства работать не только над улучшением подвески, но и над повышением устойчивости их. Надо отметить, что колесные тракторы все еще имеют низкую продольную устойчивость. Недостаточна продольная устойчивость и у самоходных шасси. Так, самоходное шасси ДСШ-14 без навешенного на него орудия может опрокинуться при движении на первой передаче с прицепом по идеальному пути при подъеме 5° и более.

Опрокидывание можно предотвратить своевременным выключением муфты сцепления. Однако полной безопасности это не обеспечивает, так как время подъема трактора из горизонтального положения в вертикальное составляет всего две-три секунды и не каждый тракторист успеет в такой срок выключить муфту. Поэтому колесные тракторы желательно снабжать следующими устройствами: 1) автоматически предотвращающими продольное опрокидывание (например, автоматическим выключателем главной муфты, вступающим в действие при значительном наклоне трактора назад); 2) сошками, на которые может опереться трактор, начавший опрокидываться назад, или балластом в передней части трактора. Одновременно для предупреждения опрокидывания на

тракторах и самоходных машинах желателей звуковой сигнал, автоматически включающийся в момент движения машины по пути с опасным поперечным или продольным уклоном. Водитель, услышав сигнал, принимает меры против опрокидывания машины. Для безопасности движения на колесных тракторах и тракторных прицепах обязательны задний фонарь, отражатель, стоп-сигнал и указатель поворота.

Не менее серьезные требования безопасности предъявляются и к конструкции прицепных и навесных сельскохозяйственных машин и орудий. Рабочие, располагающиеся на прицепной машине, как правило, находятся в худших условиях, чем тракторист, — они не защищены от пыли, ветра, отработавших газов двигателей, в большей степени подвержены сотрясениям и толчкам. Место рабочего на прицепной машине должно иметь полумягкое удобное сиденье, обитое воздухопроницаемым материалом, с хорошей амортизацией. Сиденье надо снабжать оградительным поясом. Для защиты рабочего от пыли, ветра и атмосферных осадков желательно устраивать передвижной щиток из прочного прозрачного материала. Там, где это необходимо, надо закрывать место рабочего сверху от солнца и атмосферных осадков. Площадки или подножки машин и орудий должны иметь рифленую поверхность и бортик для упора ног. Рычаги управления машин и орудий должны легко приводиться в действие от руки и надежно фиксироваться в определенных положениях.

Плуги для работы на каменистых почвах должны иметь на каждом корпусе автоматические предохранители. После срабатывания предохранитель должен обеспечивать автоматическое включение корпуса в работу. Такое же требование необходимо и для культиваторов, работающих на каменистых почвах.

Опорные колеса почвообрабатывающих машин и орудий (кроме плугов), машин для внесения удобрений, посева, посадки, а также дисковые рабочие органы дисковых машин должны оборудоваться приспособлениями для самоочистки. На сеялках и культиваторах-растениепитателях необходимы приспособления для контроля уровня семян и удобрений в банках и ящиках. Отцепление мерной проволоки должно осуществляться автоматически или с сиденья водителя.

Замена прицепных сельскохозяйственных машин и орудий на навесные и полунавесные значительно улучшает условия труда сельских механизаторов, так как ликвидирует профессию прицепщиков. Однако и к агрегатам с навесными машинами техника безопасности предъявляет ряд серьезных требований. Навеска машин должна быть легкой, чтобы ее мог провести один человек. Тракторы или самоходные шасси надо оснащать гидрофицированным крюком для сцепки их с полуприцепами. Продольная устойчивость навесного агрегата должна обеспечивать нормальную управляемость, без чрезмерной нагрузки на передний мост. Конструкция навесного устройства должна исключать опрокидывание агрегата в рабочем и в транспортном положениях.

Для обеспечения устойчивости и управляемости агрегата допускается применение дополнительных грузов, вес одной секции которых не должен превышать 20 кг.

Размещение навесных машин сзади трактора затрудняет наблюдение за ними, требует от трактористов дополнительной затраты энергии, вызывает у них преждевременное утомление, а также уменьшает устойчивость трактора. Особое неудобство в управлении навесными машинами, навешенными сзади, появляется при работе тракторных агрегатов на повышенных скоростях. Облегчение труда трактористов в этих условиях достигается разумным размещением рукояток управления навешенной машиной, а также установкой зеркала перед водителем для наблюдения за ней. Однако лучшим решением, устраняющим перечисленные недостатки, является замена тракторов самоходными шасси. Водитель самоходного шасси хорошо видит рабочие органы машины и без повышенной утомляемости может управлять ими.

В данном разделе изложены лишь некоторые важнейшие требования безопасности к конструкции тракторов, самоходных шасси и других сельскохозяйственных машин. Однако и Единые требования безопасности в существующем объеме не охватывают все многообразие необходимой защиты при работе на сельскохозяйственных машинах. Поэтому особенно ценна инициатива заводов, ремонтных предприятий, отдельных механизаторов сельского хозяйства, направленная на улучшение конструкции машин в смысле облегчения и оздоровления труда на этих машинах.

Как указывалось выше, Единые требования безопасности начали действовать с 1962 г., поэтому ряд машин, находящихся сейчас в эксплуатации, во многом не отвечает новым требованиям. Простейшие улучшения могут с успехом выполняться силами мастерских районных отделений «Сельхозтехники» и ремонтных заводов. Например, на тракторах ДТ-54 старых выпусков желательно заменять при ремонте детали управления более совершенными с трактора ДТ-54А. Должно быть организовано централизованное изготовление комплектов приборов отопления кабин, вентиляции их, новейшей осветительной арматуры и т. п.

8. ОСВЕЩЕНИЕ ВО ВРЕМЯ НОЧНЫХ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Работа в ночное время на поле требует хорошего освещения пути, по которому движется сельскохозяйственный агрегат, контрольных приборов этого агрегата, а также рабочих органов сельскохозяйственной машины.

Хорошее освещение предотвращает несчастные случаи и понижает утомляемость водителей машин, способствует хорошему качеству работ при высокой производительности труда.

Большинство ночных полевых сельскохозяйственных работ не требует значительного зрительного напряжения; к ним относятся пахота, боронование, сплошная культивация и т. д. Зрительное напряжение имеет место при косей и уборке хлебов, когда требуется внимательное наблюдение за режущей частью машины, при неровном рельефе поля, при ночной уборке хлопка и других уборочных работах. Особенно ответственными и напряженными являются работы по обслуживанию посевных агрегатов и обработке междурядий; наиболее трудно различить след маркера при севе широкозахватными агрегатами.

Установленные минимально допустимые нормы освещенности для полевых сельскохозяйственных работ приводятся в таблице 2.

Для создания необходимой освещенности пути тракторы снабжаются фарами. Фары освещают навесные и прицепные машины, когда за работой их наблюдает сам

Нормы освещенности при полевых работах

Вид работы и освещаемый объект	Минимальная освещаемость в лк	
	в вертикальной плоскости	в горизонтальной плоскости
Поверхность земли на всю ширину зоны захвата машин и орудий впереди трактора на расстоянии 10 м	0,2	—
Пахота, боронование и сплошная культивация: след маркера на протяжении 2 м впереди колеса (гусеницы) трактора и прицепные машины и орудия, имеющие механизмы и вращающиеся части . . .	—	2
Сев: след маркера на протяжении 2 м впереди колес трактора и поверхность земли между сошниками и подножкой	—	2
высевающие аппараты при высеве светлых семян (посо, пшеница и др.)	15	—
высевающие аппараты при высеве темных семян (гречиха, свекла и др.)	20	—
Культивация междурядий: на 4 м впереди колес трактора	—	5
Контроль обмолота (взятие проб) и двигатель при комбайновой уборке	—	20
Передачи к механизмам, расположенные на боковых сторонах молотилки*	10	—
Места разгрузки и погрузки зерна .	1	1
Копнитель*	—	4

Примечания. 1. Величины освещенности для работ, отмеченных звездочкой, удвоены, так как при работе выделяется много пыли и работа ведется в очках. 2. Освещенность ремонтных работ в период технического обслуживания ответственных узлов и механизмов составляет 75—150 лк. Такая освещенность обеспечивается с помощью переносных светильников.

тракторист, а также отдельные механизмы, наблюдение за которыми ведется со стороны (элеваторы, транспор-

теры). В остальных случаях фары непригодны для освещения прицепных машин, так как слепят прицепщиков.

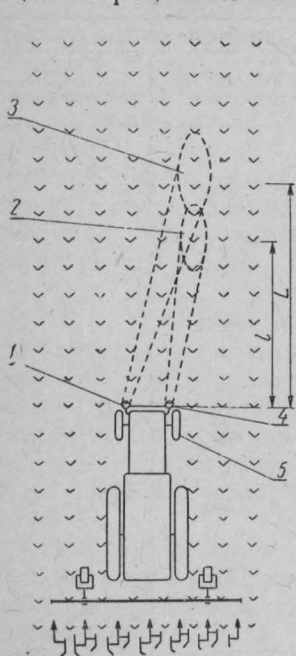


Рис. 4. Схема освещения направленного ряда кукурузы.

Обычный способ установки фар на тракторах не дает возможности ночью обрабатывать междурядья пропашных культур, так как направляющий рядок плохо виден. В совхозе «Ершовский» Саратовской области изменили установку фар на тракторах МТЗ-5Л и Т-38, работавших с навесными культиваторами. Правая передняя фара 4 (рис. 4) освещает ближайший участок направляющего ряда кукурузы. Центр пучка света 2 этой фары находится на пятом или шестом гнезде, считая от направляющего колеса 5. Левая фара 1 установлена так, что центр пучка света 3 лежит на восьмом или девятом гнезде того же ряда. Зоны света обеих фар смыкаются.

При таком освещении тракторист не испытывает большого напряжения, хорошо видит растения направляющего рядка. Опыты показали, что каче-

ство даже ночной скоростной культивации практически не отличается от дневной.

Наиболее эффективными и удобными для освещения механизированных полевых работ следует признать светильники типа «Горакс», трехламповый софит и Альфа малая типа АМС и АМН. Светильник типа «Горакс» предназначен для общего освещения плуга, сенокосилки и сеялки спереди (смягчение теней). Трехламповый софит служит для общего освещения сцепок с боронами «Зигзаг», хедера комбайна, сенокосилки, кукурузоуборочного комбайна и других аналогичных машин. Светильники АМС и АМН предназначены для освещения отдельных рабочих мест сельскохозяйственных машин.

Кроме светильников рабочего освещения, на каждом агрегате нужно иметь переносный светильник низкого напряжения, который необходим для освещения агрегатов в поле при осмотре, ремонте, регулировках, заправке машин и т. п. Для этой цели можно применять переносный аккумуляторный фонарь. Переносные светильники необходимы при квадратно-гнездовом способе посева для освещения работ, производимых вспомогательными рабочими, и сигнализации. Маломощные тракторные генераторы электрического тока, которые не в состоянии обеспечить требуемую освещенность (типа Г-30 и др.), следует заменять (например, генераторами Г-45).

9. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛЕВОМУ СТАНУ

Место для полевого стана выбирается вблизи от участка работы бригад — на границе смежных полей. Участок должен быть сухой, с небольшим уклоном (для стока дождевых вод). Хорошо устраивать стан на опушке леса или лесопосадок. В стане желательно иметь источник доброкачественной воды для питьевых и хозяйственных нужд. Если полевой стан передвижной, то он должен быть расположен ближе к центру участка полевых работ и к нему должны вести удобные подъездные пути. В целях предохранения рабочих и колхозников от заболеваний (например, малярией и другими болезнями) полевой стан следует располагать не ближе чем в 2 км от заболоченных мест. При подготовке места для стана еще до появления весенней растительности надо сжечь растительный сухостой, являющийся местом обитания клещей и других вредных насекомых. Участок, отведенный под стан, необходимо тщательно осмотреть и уничтожить обнаруженные норы; если их много, то целесообразно всю площадь перепахать. Стан не должен располагаться ближе 50 м от проезжей дороги.

Участок, предназначенный для полевого стана, разбивают на две части — жилую и производственную. В жилую часть входят: общежитие для рабочих (полевой вагончик), душевая установка, кухня и столовая. В 50 м с подветренной стороны размещается производственный сектор: подвижная ремонтная мастерская (если она

есть), навес для тракторов, склад горючего, бочка для воды.

К вагончику, как ко всякому жилищу, предъявляются гигиенические требования: площадь на 1 человека должна составлять примерно $1,8 \text{ м}^2$, кубатура — $4,3 \text{ м}^3$. В вагончике необходимы освещение, отопление и вентиляция. В вагончике или около него должен находиться рукомойник. Перед дверью или лестницей, ведущей к двери вагончика, следует установить для очистки ног железную скобу, а непосредственно за дверью устлать пол соломенными матами или резиновыми ковриками.

В каждом вагончике находится аптечка, а также бак с питьевой водой (вода должна быть кипяченой); чтобы не пользоваться общей кружкой, необходимо устроить у бака фонтанчик. На время работы в поле рабочие тракторных бригад, персонал передвижных мастерских снабжаются небьющимися флягами для питьевой воды. Отвечает за аптечку для оказания первой помощи кто-либо постоянно находящийся на стане (например, повар).

Чистота, порядок на полевом стане, условия для хорошего отдыха, а также своевременно приготовленная вкусная, калорийная и витаминная пища обеспечивают хорошее самочувствие механизаторов и высокую производительность их труда.

Глава III

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Проекты производственных помещений разрабатываются с таким расчетом, чтобы создать условия для безопасного труда. Основным документом, определяющим санитарное состояние будущих предприятий, являются Санитарные нормы (Н-101-54 издания 1958 г.). Дополнения к этим нормам содержатся в соответствующих Правилах различных министерств и, в частности, в Правилах по Министерству сельского хозяйства СССР.

Площадка для производственного строительства выбирается в зависимости от общего проекта планировки и застройки данного населенного места. Площадки должны иметь относительно ровную поверхность и уклон, обеспечивающий отвод поверхностных вод. Уровень грунтовых вод на площадке, как правило, должен быть ниже глубины устройства различных производственных сооружений. Помещения, в которых выделяются ядовитые газы, пыль или создается шум, нужно располагать по отношению к ближайшему жилому району с подветренной стороны для господствующих ветров и отделять от границ жилых районов санитарно-защитными зонами.

Расположение зданий и сооружений должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для естественного освещения и проветривания помещений, для оптимального солнечного облучения.

Ширина дорог на территории хозяйственно-производственного комплекса при одностороннем движении должна быть равна наибольшей ширине сельскохозяйственной машины плюс 1,8 м, а при двухстороннем движении — двойной габаритной ширине машины плюс 2,7 м.

Территории должны иметь водопровод, канализацию, сеть наружного освещения и максимально возможное в данных условиях озеленение.

Современная техника требует от рабочих внимательности и быстрой реакции; следовательно, в трудовом процессе возрастает роль зрительно-нервного аппарата человека. Поэтому необходимо создавать такую производственную обстановку, которая способствовала бы наиболее сосредоточенному спокойному труду и избавила бы рабочего от раздражения, лишнего утомления и других нежелательных последствий. Производственная обстановка складывается из освещения помещений, окраски ограждений и оборудования, состояния воздуха, удобства обслуживания станков, машин и механизмов, состояния пола и т. п. Цвет оборудования способен повышать или понижать работоспособность, доставлять радость и раздражать, предупреждать об опасности или маскировать ее. Ученые выяснили, что зеленый и желтый цвета обостряют зрение, ускоряют зрительное восприятие, создают наиболее длительную устойчивость ясного видения. Красный же цвет действует противоположно. Рекомендуется при светло-зеленой окраске станков подвижные части их красить в желтоватый цвет, от этого они становятся более заметными. Красным же цветом подчеркивают опасные места. По подсчетам чешского ученого Тучны, правильное цветное оформление цехов обходится во много раз дешевле, чем потери от цветовой анархии. Объем помещения на каждого работающего должен составлять не менее 15 м^3 , а площадь — 4 м^2 ; высота от пола до потолка — не менее $3,5 \text{ м}$. Помещения с тепловыделениями более $20 \text{ ккал/м}^3 \text{ ч}$, а также те помещения, в которых выделяются газы, пыль и пары, располагают у наружных стен здания.

Полы производственных помещений должны быть гладкими, без выступов, иметь нескользкую поверхность, сопротивляющуюся статическим и динамическим нагрузкам. Обычно полы делают деревянные, бетонные, асфальтовые и др. Пол в помещениях, на который попадают значительные количества жидкостей, изготавливают из водонепроницаемых материалов и располагают с уклоном для стока. Стационарные рабочие места на бетонном и асфальтовом полу обязательно снабжаются деревянными решетками или щитами.

Внутренние двери рабочих помещений должны открываться в сторону ближайшего выхода из здания, а выходные двери и ворота — наружу. У всех наружных входов и въездов в рабочие помещения необходимы тамбуры или воздушные завесы, чтобы избежать сквозняков и резкого охлаждения помещений.

Вентиляционные установки, воздуховоды, станки, машины, аппараты, верстаки и прочее стационарное оборудование надо размещать так, чтобы их монтаж, ремонт и обслуживание были удобны и безопасны. При расстановке оборудования и планировке помещения пользуются следующими данными: расстояние от стены (или колонны) до задней или боковой стороны станка должно быть не менее 0,5 м; расстояние от станка до стены при расположении там рабочего — не менее 1,0 м; расстояние между станками, расположенными друг к другу передними сторонами, при обслуживании двумя рабочими — не менее 1,5 м, а при обслуживании одним — 1 м; расстояние между продольными сторонами и торцами ремонтируемых машин, а также машиной и стеной или стационарным оборудованием должно быть не менее 1,2 м; расстояние между движущейся машиной при въезде или выезде с рабочего места и неподвижным оборудованием — не менее 0,7 м. Ворота (проезды) в гаражах, сараях и навесах должны быть на 1 м шире соответствующих габаритных размеров, хранящихся машин.

Определяя положение станда, станка или верстака, надо помнить, что рабочее место должно хорошо освещаться естественным светом, причем наиболее ответственные и точные работы должны выполняться в местах наилучшего освещения. Например, верстаки для дефектовки, комплектовки, для сборки топливной аппаратуры в ремонтных мастерских должны размещаться возможно ближе к окнам, рабочее место надо выбрать так, чтобы тело и руки рабочего не затеняли объект труда.

2. ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Вентиляция необходима во всех производственных помещениях. Если воздух помещения загрязняется недовитыми веществами, то большую часть года можно

успешно пользоваться естественной вентиляцией. Приток наружного воздуха в помещение и выход из него при естественной вентиляции осуществляются с помощью ветрового и гравитационного давлений. Последнее вызывается разностью внутренней и наружной температур. Организованный естественный воздухообмен носит название аэрации. Эффективная аэрация в различные вре-

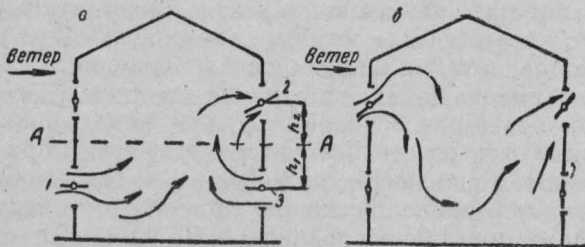


Рис. 5. Схема аэрации:

а — в теплое время года; б — в холодное время года.

мена года возможна при наличии световых фонарей или окон, расположенных в два или три яруса. Схемы движения воздуха при аэрации показаны на рисунке 5. Лучшие возможности для естественной вентиляции создаются, когда направление господствующих ветров перпендикулярно остеклению световых фонарей.

Расчет аэрации в основном сводится к определению необходимых площадей приточных и вытяжных отверстий. Он проводится лишь после того, как станут известны контуры здания и центры расположения отверстий по высоте. Необходимый воздухообмен определяется гигиеническими требованиями. Как указывалось, естественная вентиляция ведется через отверстия, которые служат для освещения помещения. Поэтому параллельно с аэрационным расчетом необходим расчет естественного освещения. Величина проемов назначается после сопоставления результатов двух расчетов. Расчет необходимых площадей отверстий обычно ведется только с учетом гравитационного давления. Ветер, как правило, учитывается лишь при определении положения здания, фонарей и при выборе их конструкции. Если ветер будет

способствовать излишнему обмену воздуха, ведущему к недопустимому охлаждению помещений, то изменением положения створных переплетов всегда можно этот обмен уменьшить.

Для определения площадей проемов необходимо задаться зоной нулевых давлений (на рис. 5, *a* линия *A—A*) и определить в метрах размеры h_1 и h_2 . Затем по приведенным ниже формулам вычислить площади проемов — f_1, f_2, f_3 :

$$f_1 \text{ или } f_3 = \frac{L_1 \text{ или } L_3}{0,65 \sqrt{\frac{2gh_1(\gamma_n - \gamma_v)}{\gamma_n}}} [м^2],$$

$$f_2 = \frac{L_2}{0,65 \sqrt{\frac{2gh_2(\gamma_n - \gamma_v)}{\gamma_v}}} [м^2],$$

где L_1, L_2, L_3 — необходимые секундные расходы воздуха через проемы 1, 2 и 3 в $м^3/сек$;

γ_n — удельный вес наружного воздуха в $кг/м^3$, определяется по эмпирической формуле $\frac{353}{273 + t^\circ C}$;

γ_v — удельный вес воздуха помещения, определяется аналогично γ_n .

Меняя зоны нулевых давлений, можно получить различные величины — f_1, f_2 и f_3 .

При необходимости можно учесть воздействие на аэрацию ветра с помощью формулы:

$$H_v = \pm K \frac{\omega_v^2 \gamma_n}{2g} кг/м^2,$$

где H_v — ветровое давление, положительное с наветренной стороны и отрицательное с подветренной;

K — аэродинамический коэффициент давления;

ω_v — расчетная скорость ветра в $м/сек$.

Коэффициент K может быть как положительной, так и отрицательной величиной. При нормальном направлении ветра к стене здания можно принять для наветренного фасада здания $K \approx 0,6$, а для подветренного $K \approx -0,3$.

За расчетную скорость ω_v принимают среднюю годовую скорость ветра в данной местности, умноженную

на поправочный коэффициент H . Для районов, расположенных южнее 45-й параллели, при скорости ветра менее 2,5 м/сек принимают $H=0$, а при скорости ветра более 2,5 м/сек $H=0,7$. Для районов, расположенных севернее 45-й параллели, значения H соответственно берутся равными 0,7 и 0,9. В различные времена года, а также при разных направлениях ветра для эффективности аэрации помещений нужно менять

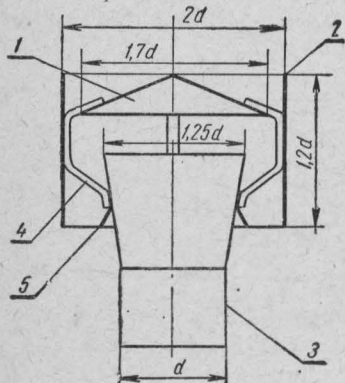


Рис. 6. Дефлектор ЦАГИ:

1 — колпак; 2 — обечайка; 3 — вытяжная труба; 4 и 5 — крепление колпака к вытяжной трубе.

площади вытяжных и приточных отверстий. При ручном регулировании положения створных переплетов светового фонаря необходимо иметь специальные переносные лестницы. Для облегчения и ускорения этой операции следует применять групповой механический или ручной привод, управление которым осуществляется с пола, т. е. без лестницы.

Иногда для улучшения естественной тяги загрязненного воздуха вытяжные трубы снабжают специальными насадками — дефлекторами.

Дефлектор типа ЦАГИ (рис. 6) представляет собой обечайку 2, укрепленную на вытяжной трубе 3, которая для облегчения выхода воздуха оканчивается расширителем. Колпак 1 предотвращает попадание атмосферных осадков. Позиции 4 и 5 показывают крепление колпака к вытяжной трубе. Разрежение, образующееся вокруг большей части цилиндра при обтекании его ветром, создает дополнительную естественную тягу воздуха в вытяжной трубе.

Нередко применяются центробежные дефлекторы, у которых вращающийся давлением ветра ротор засасывает воздух из помещения подобно центробежному вентилятору. Дефлекторы целесообразно устанавливать только тогда, когда в данной местности систематически дуют ветры.

При расчете дефлекторов по приведенной ниже формуле определяется диаметр d (в метрах) вытяжной тру-

бы. После этого, пользуясь соотношениями, указанными на рисунке 6, определяют все конструктивные размеры.

$$d = \sqrt{\frac{4L}{k_3 \omega \pi 3600}} \text{ м},$$

где L — количество воздуха, удаляемого через дефлектор, в $\text{м}^3/\text{ч}$;

k_3 — коэффициент эффективности (для дефлекторов типа ЦАГИ он равен 0,42);

ω — скорость воздуха в трубе, принимаемая равной 1—1,5 $\text{м}/\text{сек}$.

3. СРЕДСТВА МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В производственных помещениях со значительными выделениями вредных веществ обмен воздуха осуществляется с помощью вентиляторов и эжекторов. Вентиляторы подразделяются на осевые и центробежные. Осевые вентиляторы менее шумны и более экономичны, они располагаются на одной оси с электромотором и перемещают воздух вдоль оси вращения. Давления, развиваемые осевыми вентиляторами, незначительны — не более 25 мм вод. ст. Для сельского хозяйства в основном поставляются вентиляторы ЦАГИ серии МЦ. Имеются также осевые вентиляторы серии ОМВ, У и др. Для нормальной работы вентилятора зазор между его обечайкой и лопатками не должен превышать следующей величины:

$$\delta \leq 0,015 \frac{D-D_1}{2},$$

где D — диаметр рабочего колеса;

D_1 — диаметр втулки.

Правильным направлением вращения рабочего колеса осевых вентиляторов является такое, при котором лопатка вогнутой стороной обращена к направлению движения. В некоторых сериях (например, в серии У) лопатки имеют симметричный профиль; производительность таких вентиляторов при изменении направления вращения остается неизменной. Простота осевых вентиляторов

позволяет в случае необходимости изготавливать их в ремонтных мастерских.

Центробежные вентиляторы состоят из рабочего колеса с лопатками, расположенными параллельно оси вращения, и спирального кожуха (спираль Архимеда). Воздух при работе вентилятора засасывается через отверстие, расположенное по оси, и под влиянием центробежной силы выбрасывается в воздуховод. Вентиляторы этого типа подразделяются на вентиляторы низкого (до 100 кг/м^2), среднего (до 300 кг/м^2) и высокого (более 300 кг/м^2) давления. По внешнему виду они отличаются друг от друга шириной кожуха: наиболее широкий кожух у вентиляторов низкого давления и наиболее узкий у вентиляторов высокого давления. Наибольшее применение на сельскохозяйственных предприятиях находят центробежные вентиляторы ВНИИСТО серии ЭВР и серии ВР. Они применяются для сложных вентиляционных сетей с сопротивлением выше 25 мм вод. ст.

Пылевые вентиляторы ЦАГИ оснащены шестью длинными косыми, доходящими до ступицы лопатками, загнутыми вперед. Эти вентиляторы применяются для перемещения воздуха с механическими примесями (стружки, опилки, волокно, пыль и т. п.). Имеются также пылевые вентиляторы ВНИИСТО. Для вентиляции взрывоопасных помещений применяются взрывобезопасные моторы и вентиляторы, у которых лопатки, лопасти и внутренние поверхности стальных кожухов сделаны из меди, алюминия и других материалов, не дающих искр при ударе. При отсутствии таких вентиляторов применяют эжекторы. Осевые и центробежные вентиляторы различают по номерам. Номер вентилятора определяет диаметр рабочего колеса в дециметрах. Характеристики некоторых типов вентиляторов даны в приложении I.

Расход энергии, необходимый для работы вентилятора, определяется по формуле:

$$N = \frac{L_v H_c}{3600 \cdot 102 \eta_{\Pi}} \text{ кВт},$$

где L_v — производительность установки в $\text{м}^3/\text{ч}$;
 H_c — суммарная потеря давления в сети в мм вод. ст. ;
 η — к. п. д. вентилятора (см. приложение I);
 η_{Π} — к. п. д. ременной передачи (если она имеется),
находится в пределах 0,9—0,95;

102 — тепловой эквивалент 1 кВт в кгм.

Иногда осевые вентиляторы устанавливают в верхней части наружных стен, в отверстиях, без специальных воздухопроводов. Этот вариант приемлем лишь для частных случаев, но вообще такие вытяжки рекомендовать нельзя. При наличии подобных устройств загрязненный воз-

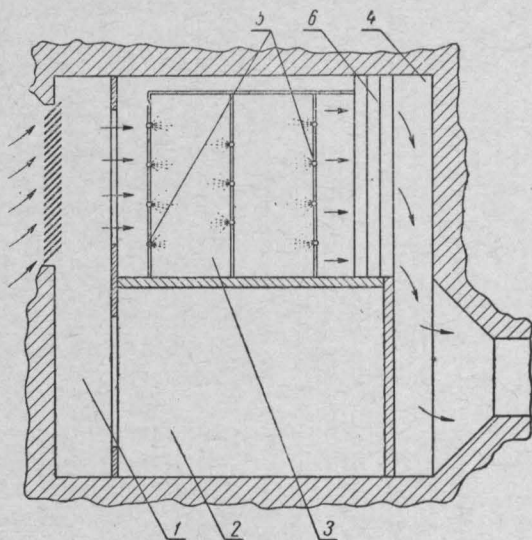


Рис. 7. Схема камеры для охлаждения и нагрева приточного воздуха:

1 — приемная часть; 2 — калориферная; 3 — часть камеры для охлаждения воздуха; 4 — часть камеры, примыкающая к вентилятору; 5 — трубы с водой; 6 — каплеуловитель.

дух будет скапливаться возле здания и проникать в него через створки фонарей, окна и приточные вентиляционные отверстия.

Для нагрева приточного воздуха в зимнее время служат нагревательные приборы — калориферы. Конструктивное оформление их различно, но наибольшее распространение в вентиляционной практике получили пластинчатые калориферы, работающие на горячей воде или пару. Устройство их примерно такое же, как и у тракторных радиаторов. В жаркие летние месяцы при пропуске через калориферы холодной воды они могут слу-

жить для незначительного уменьшения температуры приточного воздуха. В настоящее время промышленность выпускает калориферы КФ трех моделей: малой (КФМ), средней (КФС) и большой (КФБ). Модели различаются

количеством рядов труб, расположенных в направлении движения воздуха (КФС — 3 ряда и КФБ — 4 ряда). Каждая модель имеет 14 номеров, характеризующих определенную величину рабочей поверхности.

С помощью калориферов не всегда удается получить достаточное охлаждение приточного летнего воздуха. Для более интенсивного охлаждения рекомендуются специальные камеры 3 (рис. 7), располагающиеся параллельно калориферным батареям. В этих камерах воздух охлаждается водой, мелко распыленной специальными форсунками



Рис. 8. Каплеуловитель.

ми. Для удобства обслуживания высота камеры охлаждения воздуха должна быть не менее 1,8 м. Ширина камеры подбирается с таким расчетом, чтобы скорость воздуха в ней была в пределах 2—3,5 м/сек. При больших скоростях возможен вынос капель в воздуховоды. Для удаления из охлажденного воздуха капель воды устанавливается каплеуловитель (рис. 7 и 8). Хо-

рошо задерживает капли алюминиевая стружка слоем 20—30 см. Если в камерах орошения распылять воду с температурой ниже точки росы обрабатываемого воздуха, то возникающее охлаждение будет сопровождаться и осушкой воздуха. В Средней Азии и других южных районах страны в жаркие летние месяцы приточная вен-

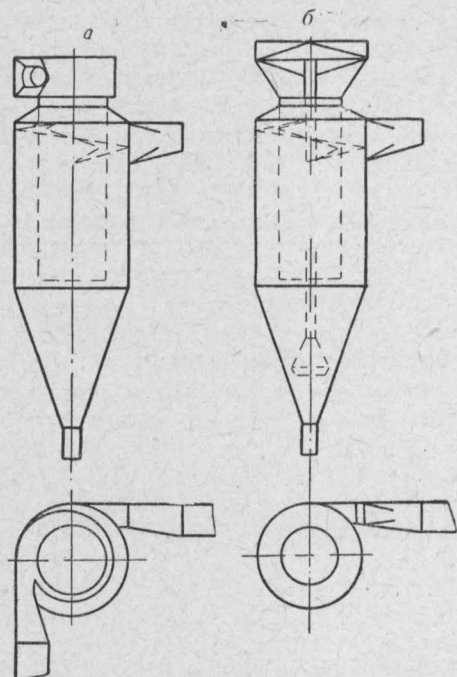


Рис. 9. Циклоны.

тиляция без охлаждения воздуха в ряде производственных и животноводческих помещений не дает нужного эффекта.

Для очистки воздуха от пыли применяются фильтры и уловители различной конструкции. Наиболее распространенными уловителями пыли являются циклоны. Они обычно размещаются снаружи здания. Пыльный воздух подводится в верхнюю часть цилиндра циклона по касательной. Внутри циклона воздух движется по спирали, частицы пыли прижимаются центробежной силой к стен-

кам цилиндра, тормозятся трением и, потеряв скорость, выпадают вниз в конусообразную часть, откуда ссыпаются в бункер. На рисунке 9 изображены циклоны конструкции Ленинградского института охраны труда (ЛИОТ). Основные размеры циклонов выбирают в долях от диаметра подводящей трубы. На рисунке 9, а выхлоп воздуха из циклона происходит в горизонтальном направлении через «улитку», представляющую подобие кожуха центробежного вентилятора. У циклона, показанного на рисунке 9, б, вертикальный выхлоп. Первый из указанных циклонов имеет меньшее сопротивление прохождению воздуха. Данные для подбора циклонов этого типа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Краткая техническая характеристика циклонов типа ЛИОТ

№ модели циклона	Производительность циклона ЛИОТ в м ³ /ч	Диаметр подводящей трубы в мм	Диаметр выхлопной трубы в мм
2	2 000—3 000	245	445
3	3 000—4 500	300	570
4	4 000—6 000	345	655
5	5 000—7 500	385	730
6	5 670—8 500	410	780
7	6 670—10 000	445	845

Сопротивление циклона проходу воздуха $H_{\text{ц}}$ находят по формуле:

$$H_{\text{ц}} = \xi_{\text{ц}} \frac{\omega_{\text{с}}^2}{2g} \gamma \text{ мм вод. ст.},$$

где $\xi_{\text{ц}}$ — опытный коэффициент, колеблется в пределах 1—3;

$\omega_{\text{с}}$ — средняя скорость в подводящей трубе циклона в м/сек;

γ — удельный вес воздуха, проходящего через циклон в кг/м³.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ВЕНТИЛЯЦИИ

Вентиляционные системы по назначению подразделяются на приточно-вытяжные, приточные и вытяжные. По характеру действия вентиляция бывает общей и местной. Для создания в помещениях особо благоприятных

условий труда, как правило, устраивают приточно-вытяжные системы. Только вытяжную или только приточную системы вентиляции часто нельзя признать удовлетворительными. При наличии вытяжки без организованного притока в помещение может поступать загрязненный воздух, к тому же он, проникая через двери, различные щели, создает воздушные потоки, которые в холодное время года могут вызвать простудные заболевания. Приточная вентиляция, работая самостоятельно, также не сможет должным образом обеспечить очистку воздуха. В этом случае возможны невентилируемые части помещения и воздух соседних помещений может загрязняться.

Приточно-вытяжная система конструктивно выполняется в трех вариантах: в виде общей приточно-вытяжной вентиляции, приточной в сочетании с местной (локализирующей) или в виде комбинированной. При общей приточно-вытяжной вентиляции приточные и вытяжные отверстия расположены равномерно по длине помещения так, чтобы приточный воздух попадал в вытяжные отверстия после максимально возможного в данных условиях загрязнения. Если приточная вентиляция сочетается с местной, то это значит, что приток воздуха в проветриваемое помещение осуществляется организованно в места наиболее вероятного пребывания рабочих, а вытяжка загрязненного воздуха происходит только через местные отсосы.

При комбинированной приточно-вытяжной вентиляции приток воздуха такой же, как и в первых двух вариантах, а вытяжка загрязненного осуществляется через равномерно распределенные по длине помещения отверстия и через местные отсосы.

Для большинства производственных помещений наиболее эффективной и дешевой является приточно-вытяжная вентиляция, выполненная по второму варианту. Одновременно следует отметить, что санитарные нормы требуют максимальной локализации источников вредных выделений, т. е. создания местных отсосов, которые забирали бы дым, пыль, пары и газы непосредственно от места образования и удаляли их из помещения.

Местные вытяжки, правильно подобранные и умело установленные, позволяют рабочим, находящимся возле источника вредных выделений, дышать чистым воздухом.

Применение местных вытяжек сокращает расход энергии на единицу проветриваемого объема по сравнению с общей приточно-вытяжной вентиляцией. Объясняется это тем, что при общей вентиляции для разбавления вредных веществ до допустимой концентрации требуется удалить и подать значительно большее количество возду-

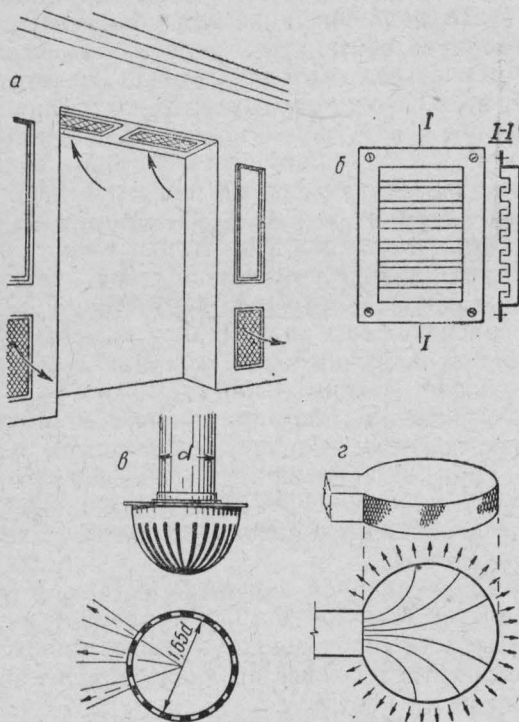


Рис. 10. Конструктивное оформление приточных и вытяжных вентиляционных отверстий.

ха. Уменьшение кратности обмена снижает скорость перемещения воздушных потоков в помещении, и это также является положительной стороной применения местных отсосов.

Равномерно расположенные по длине помещения вытяжные отверстия, как правило, располагаются вверх

помещений, приточные отверстия — вблизи от пола (рис. 10, а), так чтобы чистый воздух поступал непосредственно на рабочие места. Вытяжные отверстия могут располагаться и в нижней части помещения. Это делается в том случае, когда удельный вес вредных паров и газов больше удельного веса воздуха.

Приток осуществляется через специальные тумбочки, снабженные жалюзийными решетками (рис. 10, б) и сетками, или через специальные приточные насадки (рис. 10, в и г), которые служат для ликвидации резких воздушных струй, для уменьшения скорости воздуха, поступающего на рабочие места. В частных случаях приток осуществляется направленными струями с повышенной скоростью воздуха (больше $0,75 \text{ м/сек}$), например воздушное душирование кузнецов.

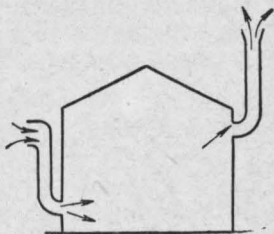


Рис. 11. Схема общей приточно-вытяжной вентиляции.

Большое значение имеет правильное расположение мест приема приточного и удаления из помещения загрязненного воздуха. Наружное отверстие — для притока — должно быть расположено ниже отверстия выброса загрязненного воздуха, так как этот воздух поступает вверх по инерции, рассеивается и затем уносится ветром (рис. 11). Указанное требование согласуется с необходимостью поднимать возможно выше вытяжные трубы местных отсосов без механических побудителей. Минимальные расстояния между местом поступления воздуха в производственное помещение и ближайшим очагом возможного загрязнения его должны быть не менее 12 м по горизонтали и 6 м по вертикали. При соблюдении этого правила приточный воздух не загрязняется. Наружное приточное отверстие с жалюзийной решеткой надо располагать на высоте не менее 2 м .

Вертикальные выхлопные шахты часто заканчиваются расширяющимися конусами (см. рис. 11). Это снижает скорость выброса и тем самым снижает необходимую вентилятору мощность. Во избежание задувания ветром скорость выхода воздуха из отверстия шахты не должна быть менее $2,5 \text{ м/сек}$.

5. ЛОКАЛИЗУЮЩАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Тип укрытия источника вредных выделений, его конструктивное оформление зависят от формы и устройства агрегата, выделяющего газ, пар или пыль, а также от объемного веса вредных веществ. Например, если объемный вес их меньше веса соответствующего объема воздуха, то вредные вещества будут подниматься вверх, и их можно улавливать зонтом (рис. 12). В случае выделения «тяжелых» вредных веществ необходимо устраивать укрытие в виде вытяжного шкафа с отверстиями

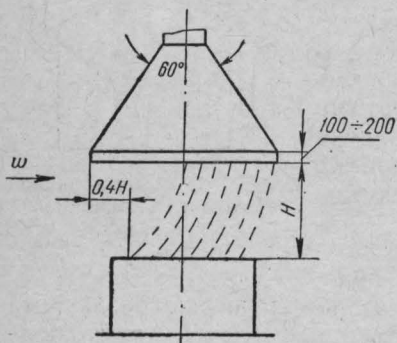


Рис. 12. Схема размещения вытяжного зонта.

отсоса, расположенными в нижней и верхней частях шкафа. В данном разделе описываются устройство и расчет наиболее распространенных в сельскохозяйственных предприятиях конструкций местных отсосов: зонтов, вытяжных шкафов, бортовых отсосов, передувов.

Зонты. В производственных помещениях возможны боковые воздушные сечения (сквоз-

няки), мешающие улавливанию зонтом вредных паров и газов. Поэтому размеры зонта должны быть больше соответствующих размеров находящегося под ним источника на величину $0,4H$ с каждой стороны. Здесь H — расстояние от поверхности источника (например, ванны, бака) до приемного отверстия зонта (рис. 12). Зонт желательно располагать возможно ближе к источнику вредных выделений. Чем больше разрыв, тем больше воздуха подмешивается к струе, поднимающейся над источником, и тем большим будет необходимый объем отсоса; к тому же при всасывании скорость изменяется примерно обратно пропорционально квадрату расстояния, считая от места присоединения вытяжной трубы к зонту.

При возможности вредное влияние бокового воздушного потока следует устранять применением зонта с фартуками (рис. 13, а). Такой зонт отличается от обычного

тем, что с двух, трех или четырех сторон к нему шарнирно крепятся листы железа (фартуки), спускающиеся к верхней плоскости источника. Поэтому рабочие места с зонтами хорошо располагать возле стен или в углах производственных помещений. Если зонт устанавливается возле стены, то целесообразно придавать ему форму, показанную на рисунке 13, б. Для лучшего засасывания испарений рекомендуется снабжать нижнюю кромку зонта свесом, имеющим высоту 100—200 мм (рис. 12).

Необходимый объем вытяжки L , обеспечивающий эффективную работу зонта, определяется по формуле:

$$L = \omega_3 F 3600 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где ω_3 — средняя скорость воздуха в приемном отверстии зонта в м/сек;

F — площадь приемного отверстия зонта в м².

Там, где удаляются неядовитые газы или влага, ω_3 может быть принята равной 0,15—0,25 м/сек. В случае удаления ядовитых веществ среднюю скорость в расчетном сечении зонта следует принимать: для зонтов, открытых с четырех сторон, — 1,05—1,25 м/сек; для зонтов, открытых с трех сторон, — 0,9—1,05 м/сек; для зонтов, открытых с двух сторон, — 0,75—0,9 м/сек. Подобный расчет справедлив для зонтов с углом раскрытия $\alpha = 60^\circ$. Из всех местных отсосов зонты являются наименее совершенными устройствами.

Вытяжные шкафы. Когда доступ к рабочему месту с источником вредных выделений достаточен с одной стороны, принимаются более эффективные укрытия — вытяжные шкафы. На рисунке 13, в показан вытяжной шкаф, который пригоден для надежной изоляции различных источников вредных выделений (например, тиглей с расплавленным баббитом). Желательно предусмотреть возможность регулирования величины рабочего отверстия «А».

Это отверстие должно быть небольшим, но удобным для ведения работ. Чем меньше рабочее отверстие, тем меньшая требуется производительность вентиляционной установки и тем меньшей будет опасная для рабочего зона. Минимальными размерами отверстия, обеспечивающими удобство работы, являются 700 мм по ширине и 500 мм по высоте. Остекление соответствующей части шкафа позволяет наблюдать за производственным процессом и помогает выполнять операции внутри шкафа.

Ряд рабочих мест удобно оборудовать парным вытяжным шкафом, показанным на рисунке 13, г. Перекрытия «А» сделаны из органического стекла, и это позволяет, не наклоняя головы, наблюдать за работой рук. Во избежание отблеска на стекле, мешающего работать, необходимо софитное освещение «Б».

Расчетный часовой объем L_1 отсасываемого через шкаф воздуха проще всего определить, задаваясь сред-

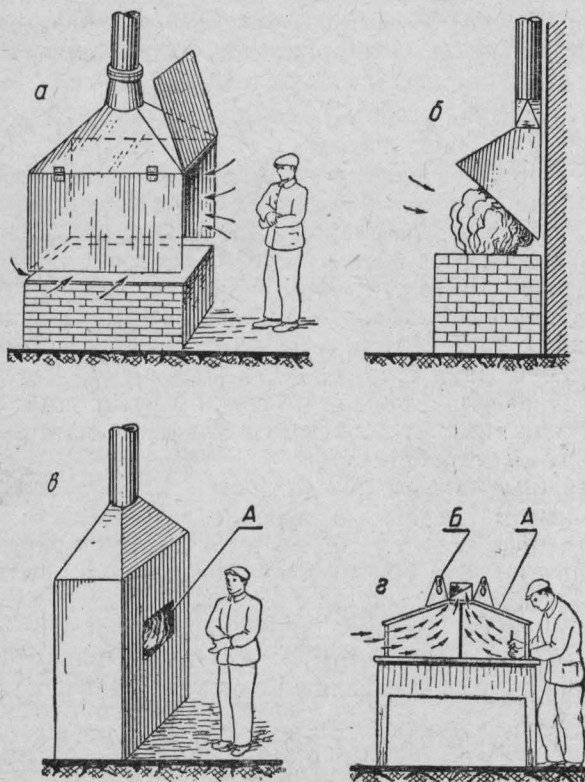


Рис. 13. Местные отсосы.

ней скоростью всасывания $\omega_{\text{ср}}$, определяемой из того расчета, чтобы фактическая минимальная скорость у верхней кромки отверстия была несколько больше той, которая появляется внутри шкафа вследствие гравитационных сил:

$$L_1 = \omega_{\text{ср}} F_1 3600 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $\omega_{\text{ср}}$ — средняя скорость всасывания в рабочем отверстии шкафа в м/сек;

F_1 — площадь рабочего отверстия в м².

Скорость $\omega_{\text{ср}}$ определяется опытным путем. Например, для шкафов, в которых проводится травление деталей соляной кислотой, пайка, окраска, сварка мелких деталей $\omega_{\text{ср}}$ может быть принята равной 0,5—0,7 м/сек. Если внутри шкафа расположена небольшая ванна для хромирования, то $\omega_{\text{ср}}$ принимается равной 1—1,5 м/сек. Такая же скорость должна быть в отверстиях шкафов при пульверизационной окраске, при пескоструйной очистке мелких деталей.

Бортовые отсосы, передувки. Эти приспособления устраиваются в основном в тех случаях, когда детали, подвергающиеся обработке, имеют значительный вес, когда их погружают в соответствующую ванну с помощью грузоподъемного механизма или когда размеры источника вредных выделений таковы, что рабочий не может производить операции внутри шкафа, не попадая во вредную зону. Например, бортовые отсосы и передувки используют около ванн для мойки рам машин, а также около закалочных и гальванических ванн.

Бортовые отсосы (рис. 14) требуют больших скоростей всасывания и, следовательно, значительного количества отсасываемого воздуха. Уменьшить объем отсоса можно применением передувки (рис. 15) — устройств, в которых одна щель приточная, а другая вытяжная. У источников, выделяющих крайне вредные вещества, а также в которых над зеркалом ванны выступают части обрабатываемых изделий или электродов (например, ванны хромирования), обязательно нужно устраивать бортовые отсосы. Во всех других случаях устраиваются передувки.

Бортовые отсосы бывают односторонние и двусторонние; применение последних предпочтительнее, так как они более эффективны и экономичны. Бортовые отсосы называются простыми, когда щелевые отверстия расположены в вертикальной плоскости (рис. 14, Б), и опрокинутыми, когда щели расположены горизонтально (рис. 14, А). Щели отсосов имеют высоту, равную (0,08—0,1) В, где В — ширина ванны. Простые отсосы следует применять при высоком уровне жидкости в ванне, т. е. когда расстояние от уровня до щели менее 150 мм. При более

низком стоянии уровня жидкости (больше 150 мм) используются опрокинутые отсосы.

Расход воздуха на все виды бортовых отсосов тем больше, чем больше ширина ванны, выше температура раствора и чем ближе к зеркалу жидкости нужно прижать поток (чем токсичнее выделения, тем ближе прижимается поток).

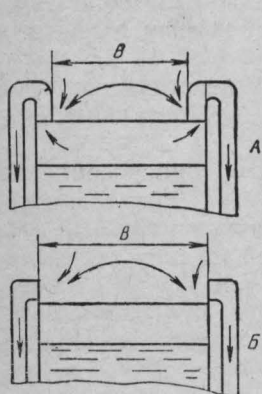


Рис. 14. Бортовые отсосы.

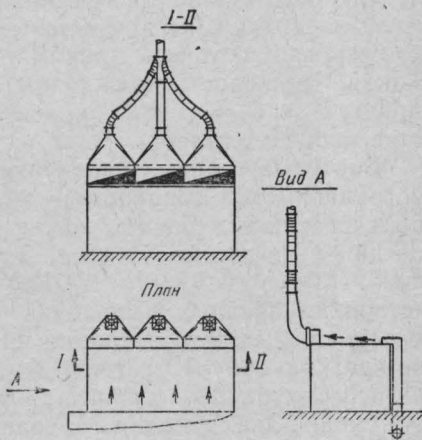


Рис. 15. Передувка.

Воздушные завесы. В местностях с холодными ветренными зимами при въезде тракторов и других машин в мастерскую и выезде их из нее происходит резкое охлаждение помещения, при этом холодные струи движутся в рабочей зоне. Для защиты рабочих от опасного для здоровья охлаждения в местах въезда и выезда ставятся тамбуры или создаются воздушные завесы.

По санитарным нормам воздушные завесы целесообразно применять у ворот производственных помещений, открываемых не менее чем на 40 мин в смену, а также в зданиях, расположенных в районах с расчетной температурой наружного воздуха -20° и ниже. Завесы нужны и в тех случаях, когда исключена возможность устройства тамбуров или шлюзов.

Воздушные завесы (рис. 16) устроены следующим образом. Вдоль косяков ворот, а иногда в нижней части их устанавливаются воздухопроводы с приточными щелями или патрубками. Воздух, выходящий из щелей, создает

завесу, препятствующую притоку воздуха в помещение. Такие же завесы устраивают и для разделения помещений с разными загрязнениями воздуха, но связанными технологическим процессом. Воздушные струи завесы должны направляться под углом α , равным $35-40^\circ$, навстречу холодному или загрязненному потоку. Воздух для завесы обычно берется из верхних уровней помещения, а в случае необходимости подается снаружи и специально подогревается.

При расчете завесы надо определить форму воздуховода, которая обеспечила бы выход воздуха с одинаковой скоростью по всей длине его, а также секундный расход L_3 :

$$L_3 = \omega_3 b V_1 \text{ м}^3/\text{сек},$$

где ω_3 — скорость выхода воздуха из направляющей щели в м/сек;

b — ширина щели (0,15 м);

V_1 — ширина (высота) проема в м.

Скорость выхода воздуха принимается в пределах 9—15 м/сек. Для районов с холодными длительными зимами следует выбирать величину скорости ближе к верхнему пределу. Для получения струи, вытекающей равномерно по всей длине щели и под заданным углом к

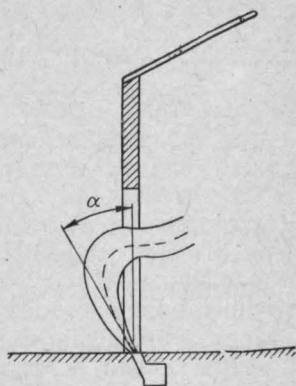


Рис. 16. Воздушная завеса.

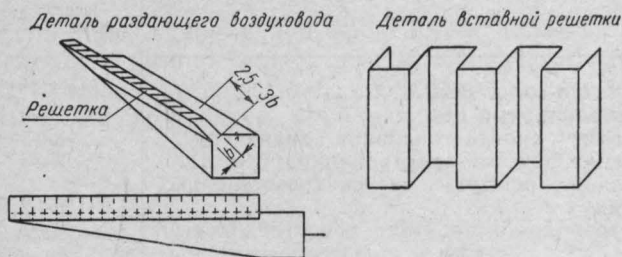


Рис. 17. Детали раздающего воздуховода.

плоскости проема, щель выполняют в виде постепенно сужающегося патрубка (рис. 17) со вставленной в него направляющей решеткой.

6. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ

Для того чтобы подобрать вентилятор, необходимо знать производительность, которая от него требуется, а также сопротивление сети, на которую он будет работать.

В тех случаях, когда загрязненный воздух отсасывается только местными вытяжками, необходимая производительность вентилятора определяется по формулам, приведенным в предыдущем разделе. Объем чистого притока воздуха, подаваемого вентилятором, должен составлять примерно 90% от объема вытяжки.

При общей вентиляции часовая производительность наиболее просто подсчитывается при наличии данных по необходимой кратности обмена. Кратность обмена — величина опытная, она показывает, сколько раз за час необходимо полностью сменить в помещении воздух. В этом случае часовой объем вытяжки L_v определяется по формуле:

$$L_v = nL_n \text{ м}^3/\text{ч},$$

где n — кратность обмена (см. табл. 4);

L_n — кубатура проветриваемого помещения в м^3 .

Определяя объемы вытяжки и притока для помещений, не имеющих значительных вредных выделений, сле-

Таблица 4

Значения коэффициента кратности обмена

Наименование цеха, отделения	Часовая кратность обмена, n
Разборочно-сборочный цех	1,5—2
Мотороремонтный цех	2—3
Отделение ремонта топливной аппаратуры . .	3—5
Отделение ремонта электроаппаратуры . . .	2—3
Отделение ремонта сельскохозяйственных машин	1,5—2,5
Дефектовочно-комплектовочное отделение . .	2—3

Примечание. При значительных объемах помещения принимается наименьшая величина кратности, и наоборот.

дует учесть, что производственные помещения с кубатурой на одного работающего менее 20 м^3 должны иметь вентиляцию, обеспечивающую воздухообмен не менее $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного работающего, а помещения с кубатурой $20\text{—}40 \text{ м}^3$ на одного человека — не менее $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного работающего.

Необходимый объем воздуха L для разбавления ядовитых паров, газов и пыли до допустимых концентраций определяется по формуле:

$$L = \frac{K \cdot 1000}{K_2 - K_1} \text{ м}^3/\text{ч},$$

где K_2 — допустимое содержание в воздухе помещения вредных примесей в $\text{г}/\text{м}^3$;

K_1 — концентрация вредных примесей в приточном воздухе в $\text{г}/\text{м}^3$;

K — количество вредных веществ (в кг), выделяющихся в помещении за час.

В качестве примера определения величины K приведем формулу для определения количества окиси углерода, поступающей за час в отделение испытания моторов:

$$K = QQ_1qq_1 \text{ кг}/\text{ч},$$

где Q — количество топлива, потребляемое двигателем за час в кг ;

Q_1 — количество воздуха, необходимое для сгорания одного килограмма топлива в кг ;

q — коэффициент, показывающий долю окиси углерода в выхлопных газах ($q = 0,04 \div 0,05$);

q_1 — коэффициент, показывающий долю выхлопных газов, проникающих в помещение ($q_1 = 0,01 \div 0,05$).

Если профессиональной вредностью является избыточное тепло (например, в цехе вулканизации), то расчетное количество воздуха L , необходимое для создания нормальных температур, определяется по формуле:

$$L = \frac{Q_{\text{изб}}}{c(t_1 - t_2) \gamma} \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $Q_{\text{изб}}$ — тепло, нагревающее помещение выше допустимых температур, в $\text{ккал}/\text{ч}$;

c — теплоемкость воздуха в $\text{ккал}/\text{кг}^\circ\text{C}$;

t_2 — температура приточного воздуха в °С;

t_1 — температура удаляемого воздуха в °С;

γ — удельный вес воздуха в кг/м³.

Расчет вентиляционных сетей заключается в определении поперечных сечений воздухопроводов и их сопротивления прохождению воздуха. Для определения поперечных сечений надо знать расчетные объемы воздуха и скорость движения его по каналам. Эту скорость следует назначать из соображений экономичности работы вентиляционной системы и из гигиенических соображений. В магистральных воздухопроводах скорости воздуха обычно находятся в пределах 4—12 м/сек; оптимальной величиной скорости можно считать 6—8 м/сек. Воздух должен подаваться в помещения со скоростью, не превышающей 0,75 м/сек.

Зная объемы L и задаваясь скоростями ω , последовательно, в направлении против движения воздуха, с помощью номограмм определяют диаметры воздухопроводов. Сопротивление сетей определяется также по участкам с помощью простейших формул и номограмм. Подобные расчеты и номограммы даются в специальных книгах по вентиляции.

Ниже приводятся некоторые положения по проектированию вентиляции ремонтных мастерских. Здесь надо проектировать единую приточную систему, обслуживаемую двумя-тремя агрегатами на всю мастерскую. Агрегаты целесообразно размещать в специальных звукоизолированных пристройках или в подвальных помещениях. Эти помещения нужно оборудовать калориферами, и, если надо, камерами для охлаждения воздуха. В больших мастерских при наличии двух-трех приточных вентиляционных камер отдельные системы, обслуживаемые ими, должны иметь соединительные каналы, которые при нормальной работе вентиляционных систем закрытышиберами.

Единая приточная система сравнительно проста. Воздух от вентиляторов может поступать к отделениям мастерской по воздухопроводам из жести, закрепленным под потолком помещения или по каналам, расположенным в полу. Для типовых мастерских желателен последний вариант, как это предусмотрено в проекте типовой мастерской 3123 (см. рис. 18). При таком расположении воздухопроводов помещения мастерских не загромождаются

трубами приточных систем. Воздуховоды могут быть изготовлены из любого местного материала, пригодного для облицовки стенок. Раздача воздуха в отделения мастерских при центральной системе осуществляется через специальные ответвления, заканчивающиеся тумбочками или панелями. Из тумбочек 1 через жалюзийные решетки

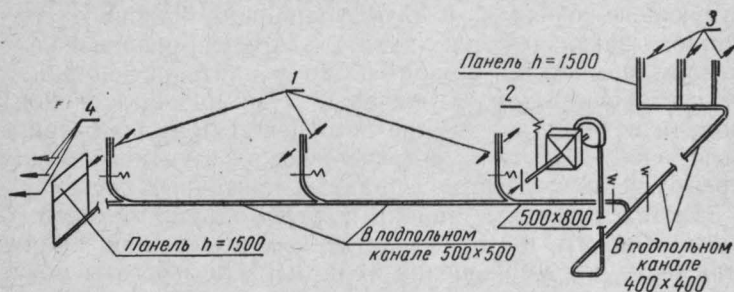


Рис. 18. Схема приточной системы (ПС-2) из проекта типовой мастерской 3123 (масштаб 1:100):

1 — тумбочки; 2 — утепленный шибер; 3 — три жалюзийных решетки для подачи воздуха в кузницу; 4 — три жалюзийных решетки для подачи воздуха в моторноиспытательное отделение.

ки воздух подается на следующие участки: мойки, сборки и разборки, мотороремонтный, дефектовочный, комплектовочный, кузнечный.

Выбор места размещения приточных агрегатов зависит от возможности забора чистого воздуха. Однако надо помнить, что агрегат, помещенный в средней части вентиляционной системы, будет работать на сеть с минимальным сопротивлением, так как сопротивления правой и левой ветвей будут примерно равны. Обычно нет необходимости в полном расчетном притоке для всех отделений, и поэтому общая производительность приточных агрегатов единой системы может быть на 15—30% ниже расчетной. Да и при полной потребности в приточном воздухе заведующий мастерскими может так организовать работу, чтобы не всем отделениям одновременно было нужно интенсивное вентилирование. В теплые периоды года, когда приток воздуха через двери, окна или ворота не вредит здоровью рабочих, приточная система должна обслуживать только те отделения, в которых имеются значительные вредные выделения. В это время может работать только один из приточных агрегатов.

Необходимо отметить, что при наличии единой приточной системы для всех помещений мастерской, обслуживаемой двумя или тремя агрегатами, обеспечивается высокая эксплуатационная надежность: при выходе из строя одного из агрегатов все отделения, наиболее нуждающиеся в чистом воздухе, будут снабжаться от действующего агрегата; в случае слишком большого внезапного загрязнения воздуха в каком-либо производственном помещении можно резко усилить обмен в нем за счет временного уменьшения (с помощью заслонок) подачи воздуха в соседние помещения. Все изложенное выше свидетельствует о гигиенических и экономических преимуществах централизованных приточных систем.

Вытяжные вентиляционные агрегаты также необходимо выносить из производственных помещений, принимая меры для уменьшения их шума. Эти агрегаты могут обслуживать ряд отделений одновременно, с тем лишь условием, чтобы соблюдались правила пожарной безопасности.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Вентиляционные установки бесперебойно работают только в том случае, если обеспечены их правильная эксплуатация и надлежащий уход за ними. На каждую установку вентиляционного хозяйства заводят паспорт, журнал эксплуатации, составляют инструкцию. Паспорт должен содержать краткую характеристику установки, технические данные о ней, а также сведения о переделках. Инструкция содержит следующие разделы: порядок пуска и выключения вентиляционной установки, уход за ней, ремонт и режим работы.

В холодное время года перед включением вентиляторов, в течение 15—20 мин прогревают калориферы. Если зимой приточный воздух не нагревается до нужной температуры, необходимо открывать в нужной мере обводной канал около калорифера или прикрывать шибер воздухоприемного отверстия (если на улице слишком холодно).

В цехах, где имеются ядовитые выделения, вентиляция приводится в действие за 10—15 мин до начала работы; при этом вначале включаются вытяжные установки, а затем приточные. Такие операции, как очистка воздухопроводов, калориферов и других элементов установ-

ки от грязи и пыли, промывка подшипников у двигателей, вентиляторов и насосов, ремонт вентиляционных установок, проводятся в плановом порядке.

Проверка эффективности вентиляции заключается в определении скорости и объема подаваемого воздуха, в оценке степени загрязнения воздуха парами, газами или пылью, в определении температуры воздуха и его влаж-

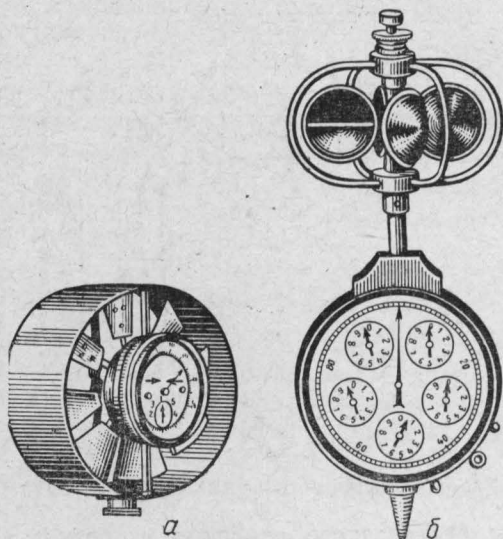


Рис. 19. Анемометры.

ности. Для измерения скоростей движения воздуха в пределах от 0,5 до 10 м/сек пользуются крыльчатым техническим анемометром (рис. 19, а), а для измерения скоростей от 1 до 20 м/сек — чашечным анемометром (рис. 19, б). Для обоих типов анемометров обороты валов, приводящих в действие специальные счетные механизмы, зависят от скорости движения воздуха. Счетный механизм регистрирует число оборотов крыльчатки, а специальный тарифовочный график, прилагаемый к каждому прибору, позволяет определить скорость движения воздуха, омывающего анемометр.

Скорости движения воздуха в воздуховодах определяют расчетом, используя показания пневмометрических трубок, присоединенных к водяным манометрам. Пнев-

мометрическая трубка МИОТ (рис. 20) состоит из двух спаянных между собой тонких ($d=3 \div 5$ мм) латунных или медных трубок, согнутых крючком. При замерах конец крючка располагают навстречу потоку воздуха. Одна трубка, имеющая сферический конец с маленьким отверстием ($d=1 \div 1,5$ мм), служит для замера полного давления в воздуховоде, а с плоским клином на конце—

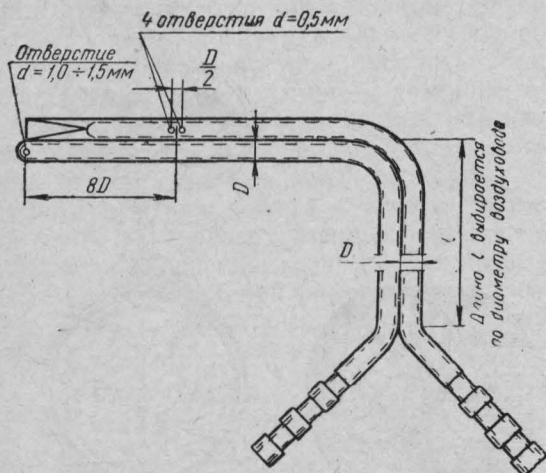


Рис. 20. Пневмометрическая трубка МИОТ.

для замера статического давления. В результате водяной манометр показывает скоростное давление (разность между полным давлением и статическим). Определив при помощи трубки МИОТ скоростной напор Δp , вычисляют скорость перемещения воздуха в воздуховоде по формуле:

$$\omega = \sqrt{\frac{2g\Delta p}{\gamma}} \text{ м/сек},$$

где g — ускорение силы тяжести ($9,81 \text{ м/сек}^2$);

γ — удельный вес воздуха в кг/м^3 .

Часовой объем нагнетаемого или отсасываемого вентилятором воздуха определяется по известной формуле $L = \omega F 3600 \text{ м}^3/\text{ч}$, где F — сечение воздуховода в месте замера.

Степень загрязненности воздуха определяется газоанализаторами различных систем. Влажность воздуха измеряют психрометрами, а температуру — термометрами.

8. ОТОПЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

В холодное время года отопление необходимо для помещений, где величина собственных тепловыделений составляет менее 20 ккал/м³ч. Наиболее целесообразно проектировать центральное паровое или водяное отопление. Печное отопление допускается во взрыво-пожаробезопасных помещениях с площадью пола не более 500 м², причем только по согласованию с органами пожарной охраны.

Котельные сельскохозяйственных предприятий следует оборудовать котлами низкого давления: чугунными секционными НР_ч или типа «Универсал». Число котлов должно равняться двум или трем. При подборе их по формуле определяют количество тепла Q_0 , необходимое для пополнения теплопотерь:

$$Q_0 = q_0 V_{\text{п}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \text{ ккал/ч},$$

где q_0 — расход тепла на отопление 1 м³ здания при разности внутренней и наружной температур 1°C в ккал/м³ч, град (для ремонтных мастерских $q_0 = 0,5 \div 0,55$);

$V_{\text{п}}$ — объем помещения по наружным границам в м³;

$t_{\text{в}}$ — температура помещения принимается по нормам Н-101-54 (для ремонтных мастерских можно принять 17°);

$t_{\text{н}}$ — расчетная зимняя температура наружного воздуха.

Пар или вода котлов нагревают приточный, подаваемый вентиляторами воздух. Затрачиваемое на это тепло $Q_{\text{в}}$ определяется по формуле:

$$Q_{\text{в}} = q_{\text{в}} n V_{\text{п}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \text{ ккал/ч},$$

где $q_{\text{в}}$ — величина, аналогичная q_0 , она находится в пределах 0,25—0,40;

n — средняя кратность часового обмена воздуха в помещении; для мастерских может быть принята равной двум.

Необходимую поверхность нагрева отопительных котлов S находят из следующего выражения:

$$S = \frac{(Q_0 + Q_v) a}{k} \text{ м}^2,$$

где a — коэффициент, учитывающий непроизводительные теплотери ($a=1,1-1,2$);

k — расчетное тепловое напряжение поверхности котла. Эта величина находится в пределах 4000—7000 ккал/м²ч; при наличии дутья или высокосортного топлива величина k достигает 11 000—12 000 ккал/м²ч.

Воздух помещений нагревается радиаторами, чугунными ребристыми трубами, агрегатами АОП, состоящими из калорифера и осевого вентилятора. Очень эффективны агрегаты СТД-300 (калорифер и центробежный вентилятор), они дают наиболее равномерную по высоте помещения температуру. Применение СТД-300 значительно снижает стоимость отопительного оборудования. Эти агрегаты устанавливают в больших производственных помещениях (например, в отделениях сборки и разборки машин).

9. ОСВЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ*

Способность глаза приспосабливаться к различной яркости света называется адаптацией. При переводе взгляда с поверхности одной яркости на поверхность иной яркости чувствительность глаза временно нарушается, глаз некоторое время приспосабливается к этим новым условиям (переадаптация). Частая переадаптация снижает производительность труда, утомляет рабочих. Для устранения этого явления в производственном помещении необходимо создавать равномерное освещение. Неравномерное освещение также может явиться причиной несчастного случая (тени, маскирующие опасные места, плохое освещение опасных участков и т. п.).

Состояние глаза, возникающее вследствие воздействия на него прямых лучей источника света, называется слепимостью. Значительная слепимость резко нарушает

* Весь цифровой материал, излагаемый в этом параграфе, приводится из Строительных норм и правил, утвержденных Госстроем СССР.

нормальную работу глаза. Источники света, имеющие яркость выше 15 стильб, являются слепящими. Яркость же нити электрической лампы накаливания, в зависимости от ее мощности, находится в пределах 600—1000 стильб. Недостаточное освещение приводит к порче зрения, повышенной утомляемости и к производственному браку. Большое значение для создания нормальных зрительных условий имеет расположение источников света относительно рабочего места. В светлое время суток желательно освещать производственные помещения только естественным светом.

Естественное освещение. Оно осуществляется: боковым светом (через окна), верхним (через световые фонари) или комбинированным светом (через окна и световые фонари). Лучшее освещение создается комбинированным светом. Норма освещенности помещения определяется коэффициентом естественной освещенности (к. е. о.) — e (в процентах). Коэффициент e характеризует отношение освещенности в данной точке помещения к одновременной наружной освещенности горизонтальной плоскости, освещаемой рассеянным светом неба.

В помещениях, освещаемых верхним или комбинированным светом, нормируется среднее значение коэффициента естественной освещенности — $e_{\text{ср}}$. В помещениях, освещаемых только боковым светом, нормируется наименьшее допустимое значение коэффициента $e_{\text{мин}}$ в точках, наиболее удаленных от окон. Коэффициенты естественной освещенности приведены в таблице 5. При определении светового проема для одной коробки можно принимать следующие стандартные размеры (ГОСТ 477—56):

- а) по ширине — 1010, 1510, 2010 мм;
- б) по высоте — 1215, 1815, 2415 мм.

Необходимая площадь светопроемов F_c при верхнем свете (через световые фонари) определяется с помощью формулы:

$$F_c = \frac{S e_{\text{ср}} \eta}{r_2 \tau_0 100} \text{ м}^2,$$

где S — площадь пола освещаемого помещения в м^2 ;
 η — световая характеристика активности фонаря (при фонарях с вертикальным остеклением — 3,5, с наклонным — 2,2, для зенитных фонарей — 1,5);

r_2 — коэффициент, учитывающий отраженный свет от внутренних поверхностей помещений (см. табл. 6);

τ_0 — общий коэффициент светопропускания проема (см. табл. 7).

Таблица 5

Коэффициенты естественной освещенности

Разряды помещений по зрительным условиям работы	Виды работ по степени точности	Размеры, требующие различия при работе, в мм	Коэффициент естественной освещенности	
			при верхнем и комбинированном освещении e_{cp}	при боковом освещении $e_{мин}$
I	Весьма точные и тонкие работы	Менее 0,2	7	2,0
II	Точные и тонкие работы		5	1,5
III	Работы средней точности	0,2—1	3	1,0
IV	Грубые работы	1—10	2	0,5
V	Весьма грубые работы (например, работы в помещениях для хранения крупных предметов, материалов в крупной таре и сыпучих материалов)	Более 10	1	0,25
		Не нормируются		

Примечания. 1. Нормы освещенности, приведенные в таблице 5, установлены исходя из предположения, что очистка стекол в помещениях с незначительными выделениями пыли, дыма, копоти проводится не реже двух раз в год и покраска (побелка) внутренних поверхностей ограждений — не реже раза в 3 года, а в помещениях со значительными выделениями пыли, дыма и копоти стекла очищают не реже 4 раз в год и покраска (побелка) внутренних поверхностей ограждений — не реже раза в год.

2. Нормы освещенности, указанные в таблице, следует уменьшить на 25% для зданий, расположенных на территории южнее 45° северной широты.

3. При назначении размеров световых проемов допускается отклонение расчетной величины к. е. о. от нормальной на +10%.

Приведенная выше формула для подсчета площади светопроемов справедлива для многопролетных помещений с количеством смежных фонарей не менее трех. При меньшем количестве смежных фонарей найденное по формуле значение F_c следует умножать на коэффициент n , значения которого приводятся в таблице 8.

Таблица 6

Значения коэффициента r_2

Количество пролетов	Средние значения коэффициента отражения стен и потолка $\rho_{\text{ср}}$	Значения коэффициента r_2 при отношении высоты помещения к его ширине			
		0,16	0,33	0,66	1,0
1	0,60	1,25	1,35	1,45	1,60
	0,40	1,15	1,20	1,30	1,40
2	0,60	1,20	1,25	1,30	1,45
	0,40	1,10	1,15	1,20	1,25
3 и более	0,60	1,15	1,15	1,15	1,15
	0,40	1,10	1,10	1,10	1,10

Примечания. 1. Значения коэффициента r_2 при пилообразной форме покрытия следует умножать на коэффициент 1,2.

2. Высотой помещения считается расстояние от рабочей плоскости до нижней грани остекления светового фонаря.

Таблица 7

Значения коэффициента τ_0 для помещений с незначительными выделениями пыли и копоти

Положение остекления	Значения коэффициента τ_0			
	при деревянных переплетах		при стальных переплетах	
	одинарных	двойных	одинарных	двойных
Вертикальное	0,50	0,35	0,60	0,40
Наклонное	0,40	0,25	0,50	0,30

Примечания. 1. В случае применения светорассеивающего или армированного стекла приведенные в таблице величины умножаются на 0,75.

2. При затенении рабочей плоскости пересекающими светопроемы элементами несущих конструкций величины, приведенные в таблице, умножаются: при фермах — на 0,90; при деревянных и железобетонных балках — на 0,80.

Профессор Н. М. Гусев рекомендует в южных районах отдавать предпочтение фонарям с вертикальным остеклением с ориентацией светопроемов на северную четверть небосвода (при односторонних фонарях), а при

Значения коэффициента n , учитывающего относительную высоту помещения в однопролетных и двухпролетных помещениях

Системы освещения	Отношение h/L	Значения n	
		при одном пролете	при двух смежных пролетах
Фонари с вертикальным остеклением	0,4	1,1	1,1
	0,7	1,7	1,3
	1,0	2,1	1,6
Фонари с наклонным остеклением	0,4	1,2	1,0
	0,7	1,4	1,2
	1,0	1,7	1,4

Примечания. h — высота нижней грани светопроема над уровнем рабочей плоскости; L — расстояние между осями смежных фонарей или пролет помещения.

двухсторонних — на север и на юг. Применение фонарей в южных районах с вертикальным остеклением снижает солнечное облучение внутренней части помещения. Уве-

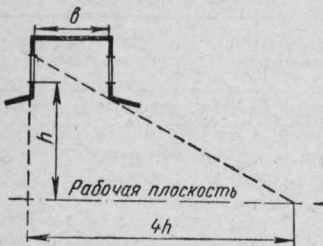


Рис. 21. Схема к проектированию фонарей.

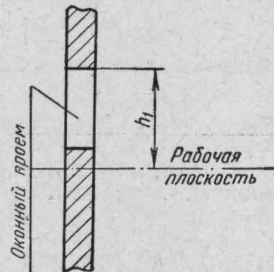


Рис. 22. Схема к расчету освещения.

личение ширины двухсторонних фонарей способствует увеличению среднего значения k , е. о. в помещении. При проектировании фонарей следует проверять принятую ширину на условия затенения его формой, при этом нужно допускать начало затенения, как показано на рисунке 21, лишь с расстояния $4h$. Это условие ограничивает

чрезмерное уменьшение ширины фонаря. Рабочие места в зоне затенения располагать не следует. Если ширину помещения нельзя ограничить величиной $8h-b$, то рабочие места, расположенные вне расстояния $4h$, надо освещать от следующего светового фонаря или боковым светом.

Таблица 9

Значения световой характеристики окна η_0

a/b_1	b_1/h_1								
	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
4,00 и более	—	—	—	7,2	9,0	12	14	17	20
3,00	9,4	8,7	8,5	9,4	11,5	16	19	23	30
2,00	11,5	10,3	10	10,7	13	18	22	26	35
1,50	13	12	11,6	12,4	15	20	25	30	—
1,00	17	16	15	16	19,5	27	33	40	—
0,75	23	21	19	20	24	33	42	—	—
0,50	35	33	28	29	35	48	—	—	—

Примечания. a — длина освещаемого помещения (замеряется параллельно окнам); b_1 — расстояние от наружной части стены до наиболее удаленной от окон точки. При двухстороннем расположении окон расстояние b_1 равно половине ширины здания; h_1 — высота верхнего края окна над уровнем рабочей плоскости (показана на рисунке 22).

Для помещений, освещающихся только боковым светом через окна, необходимая площадь светопроемов F_0 определяется с помощью формулы:

$$F_0 = \frac{e_{\min} \eta_0 S}{\tau_0 r_1 100} m^2,$$

где η_0 — световая характеристика окна (табл. 9);

S — площадь освещаемого помещения в m^2 ;

τ_0 — общий коэффициент светопропускания проема (табл. 7);

r_1 — коэффициент, учитывающий свет, отраженный от стен и потолка (табл. 10).

Делением общей площади светопроемов на площадь проема выбранного окна получают необходимое количество окон.

Искусственное освещение. В сельскохозяйственных производственных помещениях устраивают искусственное

Значения коэффициента r_1

Средние значения коэффициента отражения стен и потолка ($\rho_{\text{ср}}$)	При одностороннем освещении (r_1)	При двухстороннем освещении (r_1)
0,6	2,5	1,4
0,4	2,0	1,2

Примечание. $\rho_{\text{ср}}$ — среднее значение коэффициентов отражения стен и потолка.

освещение, так как возможна работа в две смены, а в зимнее время искусственный свет нужен в начале и в конце рабочего дня. Для искусственного освещения производственных помещений в основном применяют электрические лампы накаливания и люминесцентные лампы. Лампы характеризуются электрической мощностью, излучаемым световым потоком и световой отдачей. Световая отдача γ является характеристикой экономичности лампы. Она определяется по формуле:

$$\gamma = F/W \text{ лм/вт},$$

где F — световой поток в люменах;

W — мощность лампы в ваттах.

Для ламп накаливания световая отдача составляет от 8 до 19 лм/вт, а для люминесцентных ламп — от 33 до 53 лм/вт.

Люминесцентное освещение воспринимается глазом хуже, чем от ламп накаливания, и поэтому нормы освещенности (в люксах) при люминесцентном свете выше норм освещенности лампами накаливания. Средний срок службы лампы накаливания принимается 1000 часов, так как за это время ее световой поток снижается на 20%. Срок службы люминесцентных ламп высок и достигает 3000 часов и более. Другим преимуществом люминесцентных ламп является небольшая яркость их поверхности, а большие габариты светящихся поверхностей обеспечивают более равномерное распределение светового потока и устранение резких теней и контрастов.

Люминесцентные лампы выпускаются различных типов: белого света, дневного света и др. Наиболее экономичны лампы белого света БС: они обеспечивают удовлетворительное восприятие окружающих предметов. Существенным недостатком люминесцентного освещения является наличие стробоскопического эффекта (быстро

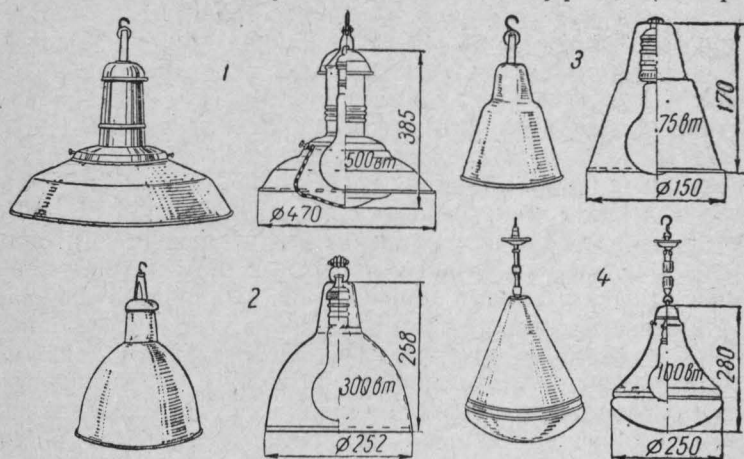


Рис. 24. Светильники в открытом и закрытом исполнении:

1 — светильники типа «Универсаль»; 2 — светильники типа «Глубокоизлучатель»; 3 — светильники типа «Альфа»; 4 — светильники типа «Люцетта».

вращающаяся часть машины представляется в виде нескольких неподвижных). Для уменьшения этого эффекта применяют включение двух или нескольких близко расположенных ламп в разные фазы сети или в схемы, предусматривающие искусственный сдвиг фаз между током в лампах.

В настоящее время все еще широко используются лампы накаливания. Не следует применять голые, незащищенные лампы. Необходимы осветительные приборы, представляющие сочетание лампы с соответствующей арматурой. Главной частью арматуры является отражатель. Используя соответствующую арматуру, можно направить световой поток светильника так, как это требуется по условиям работы. Характеристикой светильника является защитный угол γ (рис. 23), показывающий степень прикрытия нити накала. Светильники различных типов изображены на рисунке 24.

Для невысоких помещений (например, для слесарно-механического отделения ремонтной мастерской) при высоте подвеса ламп не более 4—5 м рекомендуются светильники типа «Универсаль» с защитным углом 16°. Эти осветительные приборы обеспечивают широкое светораспределение, повышающее равномерность освещения. Для высоких помещений, имеющих кран-балки (например, разборочно-сборочный цех) при высоте подвеса 6—7 м рекомендуются светильники типа «Глубокоизлучатель зеркальный» с защитным углом 35°, «Глубокоизлучатель эмалированный» или зеркальные лампы.

Для непосредственного освещения рабочих мест в настоящее время применяются в основном приборы типа «Бэта МИОТ» или «Альфа» с защитным углом 35—45°. Станки снабжаются светильниками на заводе-изготовителе. В административных и бытовых помещениях применяют осветительные приборы типа «Люцетта-цельная».

Осветительные приборы не должны увеличивать опасность взрывов и пожаров. По существующим данным, температуры, возникающие на колбах незапыленных ламп, в зависимости от их мощности (исследовались лампы от 95 до 300 вт) за время действия от 5 до 35 мин, с перенапряжением до 10% достигали 106—160°С. Эти температуры достаточно высоки для того, чтобы начался процесс разложения и обугливания древесной и других горючих пылей. Поэтому в столярных мастерских, на мельницах, в кормоцехах, во взрывопожароопасных помещениях ремонтных мастерских следует применять специальные светильники ВЗГ-200, В4А-200, $\frac{\text{НОВ-150}}{\text{НОГ-100}}$ и $\frac{\text{НОВ-300}}{\text{НОГ-200}}$. Можно применять и дру-

гие аналогичные по назначению светильники. Для особо сырых помещений с химически активной средой (животноводческие помещения и др.) рекомендуются светильники типа ФН-60, ФН-100 и ФН-200. Для помещений, где выделяется много минеральной пыли и паров воды, рекомендуются светильники пылеводозащитного типа ПВ-60 и ПВ-200.

В производственных помещениях применяются следующие системы освещения: а) общее, с равномерным или локализованным размещением осветительных приборов; б) комбинированное, при котором общее освещение сочетается с местным (светильники освещают толь-

ко рабочие места). Одно местное освещение при отсутствии общего недопустимо. Наличие в системе комбинированного освещения осветительных приборов местного освещения рациональной конструкции позволяет создавать освещенность до 300—400 лк при незначительной мощности ламп. Комбинированное освещение необходимо в слесарно-механическом, мотороремонтном и некоторых других отделениях ремонтных мастерских. Оно желательно всюду, где есть стационарные рабочие места с работами, требующими зрительного напряжения. В животноводческих помещениях, как правило, применяется общее освещение. Аварийное освещение обязательно на случай внезапного отключения рабочего освещения. Аварийное освещение должно питаться от вводного щита; при этом можно использовать основные лампы. Светильники у входа в помещение должны питаться от аварийной сети.

Необходимое число ламп и их мощность можно определять методом светового потока. В ходе расчета определяется высота подвеса ламп, их расположение. Световой поток каждой лампы F подсчитывается по формуле:

$$F = \frac{E_{\min} Sk}{n\eta} \text{ лм,}$$

где E_{\min} — минимально допустимая освещенность в лк (значения этой величины для отделений ремонтных мастерских даны в таблице 12);

S — площадь пола освещаемого помещения в м^2 ;
 k — коэффициент запаса (при очистке светильников не менее двух раз в месяц принимается равным 1,3);

n — число ламп в освещаемом помещении;

η — коэффициент использования осветительной установки (см. приложение II).

Определение числа ламп в освещаемом помещении начинается с выбора осветительного прибора, а затем для выбранного светильника по таблице 11 находят высоту подвеса.

Для создания необходимой равномерности освещения нужно, чтобы отношение расстояния между лампами l к высоте их подвеса H_p было равно: при размещении светильников параллельными рядами 1,4—1,8, а при размещении в шахматном порядке — 1,8—2,5. После опреде-

Наименьшая высота подвеса светильников

Характеристика светильников	Наименьшая высота подвеса H_p в м	
	при лампах до 200 вт	при лампах свыше 200 вт
Светильники с эмалированными отражателями, с защитным углом в пределах 10—30°, без рассеивателей .	3	4
Светильники с зеркальными отражателями:		
глубокого излучения	2,5	3
широкого излучения	4	6
Открытые лампы с колбой из матированного стекла	4	6

ления межлампового расстояния необходимо определить расстояние между первыми рядами ламп и стенами. Для этого надо знать расположение рабочего оборудования, и если это оборудование находится вблизи стен, то первый ряд ламп должен освещать непосредственно рабочие места. Пример: расстояние между лампами $l=4$ м, а станки отстоят от стен на расстоянии 1 м, следовательно, и первый ряд ламп располагается в 1 м от стен.

Значение коэффициента η определяется следующим образом: находят показатель помещения φ по приведенной ниже формуле, а затем и сам коэффициент — по специальной таблице (см. приложение II). Если определенное расчетом значение $\varphi < 0,5$, его принимают равным 0,5, а если $\varphi > 5$, его принимают равным 5.

$$\varphi = \frac{ab}{H_p(a+b)},$$

где a и b — длина и ширина помещения.

По найденному по формуле значению светового потока F , пользуясь таблицей 13, определяют необходимую мощность ламп.

Как искусственное, так и естественное освещение может быть эффективно только при систематическом надзоре и тщательном обслуживании. Очень важно периодически в зависимости от загрязнения стекол и светильников очищать их. В помещениях с выделениями пыли и копоти сроки очистки окон и светильников, установлен-

Допустимая освещенность для отделений мастерской

Наименование отделений мастерских	Минимально допустимая освещенность $E_{\text{мин}}$ (лк) от общего освещения
Слесарно-механическое	30
Моечное, сварочное, кузнечное, разборочное, столярное, медницко-заливочное	50
Сборочное, электроремонтное, мотороремонтное	75
Комплектовочное, дефектовочное, топливной аппаратуры	125

Примечание. В мотороремонтном, комплектовочном, слесарно-механическом и некоторых других отделениях необходимая освещенность рабочих мест, где работа требует зрительного напряжения, создается комбинированным освещением. При комбинированном освещении общее освещение должно давать не менее 10% от минимально допустимой освещенности.

Таблица 13

Характеристика ламп различной мощности

Мощность в вт	Лампы для напряжения 127 в		Лампы для напряжения 220 в	
	световой поток в лм	световая отдача в лм/вт	световой поток в лм	световая отдача в лм/вт
15	124	8,25	95	6,33
25	225	9,00	191	7,65
40	330	9,50	336	8,40
60	645	10,75	540	9,00
100	1 275	12,75	1 000	10,00
150	2 175	14,50	1 710	11,41
200	3 050	15,25	2 510	12,56
300	4 875	16,25	4 100	13,65
400	6 760	16,90	5 760	14,40
500	8 725	17,45	7 560	15,12
750	13 690	18,25	12 230	16,31
1 000	19 000	19,00	17 200	17,20

ные санитарными нормами, часто оказываются слишком большими и рабочим какое-то время перед очисткой приходится работать в условиях недостаточной освещенности или днем пользоваться светильниками. Такое положение недопустимо. Время очистки стекол световых проемов и светильников легко установить для каждого

помещения, измеряя освещенность на рабочих местах с помощью люксметра Ю-16. Этот прибор имеет выносной фотоэлемент и гальванометр, шкалы которого градуированы в люксах.

10. САНИТАРНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Сельскохозяйственные рабочие, занятые в производственных помещениях, должны перед работой сменить одежду; для этого устраиваются гардеробные. Они размещаются вблизи от душевых и оборудуются индивидуальными шкафами. Душевые должны иметь изолированные помещения для переодевания. Число душей определяется из расчета 1 душ на 8 человек при условии пользования в течение 45 мин. Душевые должны снабжаться горячей и холодной водой. Помимо душей, в производственных помещениях обязательны умывальники. Они устраиваются отдельно — для мужчин и женщин. Расстояние между кранами принимается равным 70 см.

На участках, не оборудованных канализацией, допускается устраивать наружные уборные стационарного типа. Они должны освещаться, а в зимнее время и отапливаться.

При сельскохозяйственных предприятиях обязательны помещения для отдыха рабочих во время перерыва, необходимы столовая и буфет. На каждом пункте питания обязательны: доброкачественная питьевая вода, кипяток, а также умывальник, полотенце и мыло. Применение сырой воды для питьевых нужд допускается только с разрешения местных органов Госсанинспекции.

Для медицинского обслуживания рабочих и служащих нужен фельдшерский или врачебный пункт. В тех случаях, когда на самом предприятии этого пункта нет, лечебная помощь оказывается ближайшим медпунктом.

Перечисленные выше удобства требуют наличия водопровода. А для спуска фекально-хозяйственных и производственных вод должны предусматриваться канализационные устройства. Предприятия должны обеспечиваться водой для хозяйственно-питьевых нужд из следующего расчета: на участках, оборудованных канализацией, 25 л, а там, где ее нет, 15 л на каждого работающего в смену. На одного человека, пользующегося душем, необходимо 40 л.

Глава IV

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ*

1. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ

При несоблюдении правил электрозащиты возможны тяжелые травмы. Электрический ток представляет грозную опасность для человека и животных. Проходя через тело человека, ток силой 0,05—0,07 а вызывает паралич жизненно важных центров центральной нервной системы — происходит так называемый электрический удар. Возможны и другие травмы: ожоги (от электрической дуги, от нагретых до высоких температур частей электрических машин и приборов), металлизация (проникновение расплавленных частиц металла в кожу), электрический знак (припухлость на коже с твердой пленкой от теплового воздействия тока).

Величина тока, могущего пройти через тело человека, зависит от: напряжения, под которое попадает человек; сопротивления человеческого тела, пола, на котором стоит человек; изоляции соседних фаз; мощности источника электрической энергии; частоты тока; времени прохождения его; схемы включения человека в электрическую сеть.

Влияние перечисленных факторов становится понятным при анализе следующей формулы:

$$I_a = \frac{U}{\sqrt{3} R_{\text{ч}} + \frac{R_{\text{из}}}{\sqrt{3}}} \text{ а,}$$

* В настоящей главе рассматривается электрозащита от трехфазного тока напряжением до 1000 в.

где $I_{\text{ч}}$ — ток, проходящий через человека, в a ;
 U — линейное напряжение сети в v ;
 $R_{\text{ч}}$ — сопротивление организма в $ом$;
 $R_{\text{из}}$ — сопротивление изоляции в $ом$.

Подставив в формулу значения безопасных напряжений (для особо электроопасных помещений — 12 v и для помещений с повышенной опасностью — 36 v), при самых низких значениях знаменателя, получим величину тока значительно меньше 0,1 a .

Сопротивление $R_{\text{ч}}$ — величина переменная и зависит от состояния организма. В среднем электрическое сопротивление тела при сухой коже колеблется от 40 000 до 100 000 $ом$. Влажная или поврежденная кожа снижает величину сопротивления до 1000 $ом$ и ниже (в расчетах принимается величина 1000 $ом$).

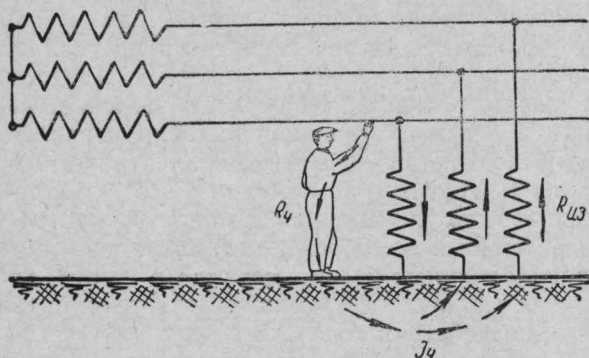


Рис. 25. Схема прохождения тока при однополюсном касании.

Сопротивление пола или основания, на котором стоит человек, как бы увеличивает сопротивление человека. Сопротивление некоторых видов полов чрезвычайно велико и наличие таких полов является эффективной мерой защиты от поражения электрическим током. Так, сопротивление исправного деревянного торцового пола или асфальтового с подливкой асфальта около 30 $мм$ составляет по площади ног человека (35×35 $см$) величину порядка 0,5 $Мом$. Изолирующими полами также являются — бетонный по грунту, клинкерный и брусчатка. При отсутствии надлежащего ухода за полом сопротивление

его резко падает. Этому способствует забивание трещин и щелей пола металлической стружкой, загрязнение кислотами, щелочами и грязью. Резко падает электрическое сопротивление мокрого пола.

Величина $R_{из}$ фазовых проводов при 10 участках сети и более не должна быть ниже 500 000—110 000 *ом* (для основных рабочих напряжений). Однако в приведенной выше формуле последний член знаменателя обычно отпадает, так как сельские электростанции, как правило, имеют заземленный нуль генератора. Подставив в формулу наиболее часто применяющееся напряжение 220 *в* и нормальное сопротивление человека и пола в производственном помещении, получаем значение — $I_ч$ безопасной величины (порядка тысячных долей ампера). Однако при оценке электроопасности электрических сетей, машин и установок всегда надо принимать наименьшие (соответствующие неблагоприятным условиям) значения величин сопротивлений, приведенных в указанной формуле.

Чтобы показать возможность поражения человека электрическим током в зависимости от схемы включения его в сеть, рассмотрим практически редко встречающийся вариант, показанный на рисунке 25. При указанном включении безопасность человека во многом зависит от состояния изоляции проводов двух соседних фаз.

В приведенном варианте ток $I_ч$ при нормальной изоляции будет ничтожно мал. Если же один из двух верхних проводов имеет плохую изоляцию относительно земли, то опасность поражения человека, прикоснувшегося к нижнему проводу, резко возрастет и станет даже больше той, которая постоянно существует в системах с заземленным нулем генератора (последний член знаменателя формулы принимает значение, близкое к нулю, а напряжение увеличивается). Это является одной из причин того, что сельские электростанции имеют глухо заземленный нуль генератора.

Увеличение мощности источника тока повышает опасность поражения, но увеличение частоты тока снижает эту опасность. Наиболее опасной для человека считается частота 50 *гц*, а токи высокой частоты безопасны. Чем дольше человек находится под напряжением, тем меньше становится сопротивление его тела и, следовательно, увеличивается сила тока, проходящего через него.

2. МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СЕТЕЙ

На ремонтных предприятиях, в колхозах и совхозах многие рабочие и колхозники еще недостаточно знакомы с эксплуатацией электрического оборудования. Тем не менее по условиям работы они часто находятся вблизи от электрооборудования и нередко соприкасаются с металлическими частями, могущими оказаться под напряжением при пробое изоляции. Эти соображения заставляют уделять особое внимание тщательной изоляции токоведущих частей, регулярной проверке состояния изоляции и защитного заземления.

Воздушные линии, проводка должны удовлетворять требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в отношении механической прочности проводов и их изоляции, достаточной удаленности от различного рода поверхностей, земли и сооружений. Например, для воздушных линий напряжением до 1000 в допускаются следующие наименьшие сечения проводов: для меди — 6 мм², для алюминия — 16 мм². У стали нормируется минимальный диаметр — 2,75 мм.

На территории предприятия, в местах проезда машин, при самом большом провисании проводов расстояние от проводов до земли не должно быть меньше 6 м. Спуски от магистральных линий, проложенных голыми проводами, должны быть из изолированных проводов. Расстояние от проводов-вводов, входящих от трансверсы в железную трубу, до крыши должно быть 2 м. При фасадном вводе провода не должны спускаться ниже 2,5 м.

Провода в помещениях прокладываются на роликах, изоляторах или в металлических трубах, в зависимости от окружающей производственной среды и условий эксплуатации. При напряжении сети 220—380 в изоляцию проводов, прокладываемых в трубах, рассчитывают на напряжение 500 в, а трубы либо подсоединяют к контуру защитного заземления, либо к нулевому проводу. Прокладка изолированных проводов в изоляционных трубках с тонкой металлической оболочкой при напряжении сети до 380 в допускается только открытым способом.

Проводка шнурами возможна лишь в сухих и отапливаемых помещениях. При этом она должна быть удалена от стен и выступающих частей не менее чем на 10 мм.

В последние годы для внутренней проводки широко используют провода типа АППВ (полихлорвиниловая изоляция), АНР (найритовая изоляция), которые крепятся гвоздями или скобками. Кабельные линии внутри производственных помещений целесообразно прокла-

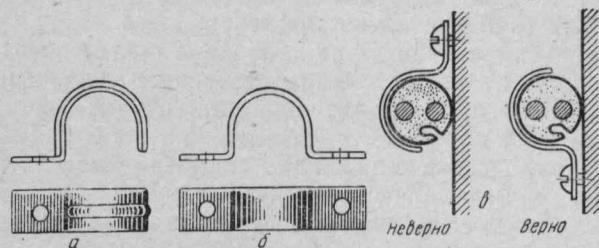


Рис. 26. Крепление трубчатого провода или кабеля:

а — скобка с одной лапкой; *б* — скобка с двумя лапками; *в* — крепление провода или кабеля к стене скобкой с одной лапкой.

дывать в устраиваемых в полу каналах, закрываемых сверху съемными покрытиями из огнестойких материалов (например, рельефное железо, бетонные плиты с железной арматурой). Глубина кабельных каналов должна быть не менее 40—60 см. Расстояние в свету между проложенными в каналах силовыми кабелями должно быть не менее 50 мм. Прокладка кабелей в каналах или туннелях совместно с газопроводами или трубопроводами горячих жидкостей не разрешается. Кабели могут прокладываться внутри мастерских по стенам, потолку и металлическим конструкциям здания с надежным креплением скобами, хомутами и т. п. В местах крепления кабелей броня не должна повреждаться, а свинцовая оболочка сдавливаться. Корпуса кабельных муфт, концевых воронок, металлических оболочек кабелей и металлические конструкции зданий, к которым крепятся кабели, должны быть заземлены.

На рисунке 26 показана открытая прокладка кабелей на скобах. Расстояние между точками подвеса или креп-

ления силовых кабелей кронштейнами должно составлять: при горизонтальной прокладке не более 1 м, а при вертикальной — не более 2 м. Станочную электропроводку защищают от воздействия жидкостей, применяемых при металлообработке, и от механических повреждений. Подвижные участки электропроводки необходимо помещать в гибкие металлорукава, снабженные соответствующим уплотнением против жидких сред. В местах, где провода выходят из труб или металлорукавов, изоляцию следует усиливать, чтобы защитить ее от повреждения краями труб или металлорукавов.

Сопротивление исправной изоляции электросетей на участке между двумя сменными предохранителями или за последним предохранителем должно быть не менее 1000 ом на 1 в рабочего напряжения сети (например, при рабочем напряжении 220 в сопротивление изоляции должно быть не менее $220 \times 1000 = 220\,000$ ом). Приведенные нормы сопротивления изоляции не распространяются на электрические машины и трансформаторы. Соответствующими правилами величина сопротивления и изоляции обмоток не нормируется. Поэтому судить о пригодности оборудования к эксплуатации можно лишь на основании совокупности данных всех проводимых испытаний и измерений. Измеренное сопротивление следует сопоставить с данными аналогичных измерений, например измерений однотипного оборудования, измерений по фазам, предыдущих измерений и т. д. Но во всех случаях сопротивление изоляции обмоток, измеренное мегомметром, не должно быть ниже 0,5 Мом. Если сопротивление изоляции ниже этой величины, то обмотку надо подсушить, если же сушка не дает нужного результата, электрическую машину необходимо сдать в ремонт.

Обмотки электрических машин испытывают повышенным напряжением. Для различных машин время проверки различное и колеблется от 1 до 5 мин. Изоляцию работающих электрических машин следует проверять не реже одного раза в год. Если на распределительном щите установить три вольтметра, включенные в звезду (нулевая точка заземлена), то можно наблюдать за состоянием изоляции. При исправной изоляции каждый из вольтметров будет показывать фазное напряжение.

Вся аппаратура, предназначенная для замыкания и размыкания электрических цепей, должна быть безопасной. Для замыкания и размыкания электрических цепей применяют воздушные выключатели в виде рубильников, выключателей коробчатого типа, магнитных пускателей. Рубильники используют в электроустановках с напряжением не выше 500 в. При более высоких напряжениях размыкание цепи рубильником небезопасно: возможно перекрытие электрической дугой фаз с серьезной аварией, возможны также тяжелые ожоги и глазные травмы. Рубильники, устанавливаемые в отделениях мастерской на щитах распределительных устройств, должны быть снабжены рукоятками, изготовленными из изолирующего материала, и закрытыми кожухами из огнестойкого или полугогнестойкого материала. Кожухи целесообразно выполнять из неэлектропроводного материала (текстолит, фибра).

По сравнению с рубильниками магнитные пускатели в отношении электробезопасности имеют существенные преимущества. Правильное выполнение монтажа магнитных пускателей и нормальная их эксплуатация исключают возможность доступа рабочих к находящимся под напряжением токоведущим элементам и контактам.

Перед предохранителями надо устанавливать рубильники или выключатели, чтобы замена предохранителя могла осуществляться при отключенном напряжении. В тех случаях, когда меняют предохранители, находящиеся под напряжением, следует пользоваться предохранительными очками, резиновыми диэлектрическими перчатками или рукавицами и специальными клещами. Кроме того, применяются также для обслуживания электрического хозяйства следующие защитные средства: изолирующие штанги и другой монтерский инструмент с изолирующими ручками, указатели напряжения, диэлектрические боты, резиновые коврики и дорожки, изолирующие подставки (настилы) и др. Электрическое сопротивление защитных средств должно периодически проверяться. Сроки и правила испытаний, а также правила хранения защитных средств изложены в Правилах техники безопасности при эксплуатации электротехнических установок в сельскохозяйственном производстве.

3. ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Для того чтобы обеспечить безопасность рабочих, обслуживающих электрооборудование, могущее оказаться при порче изоляции под напряжением, устраивают защитное заземление, а в особо опасных условиях (в сырых помещениях, в помещениях с агрессивной средой и т. п.)

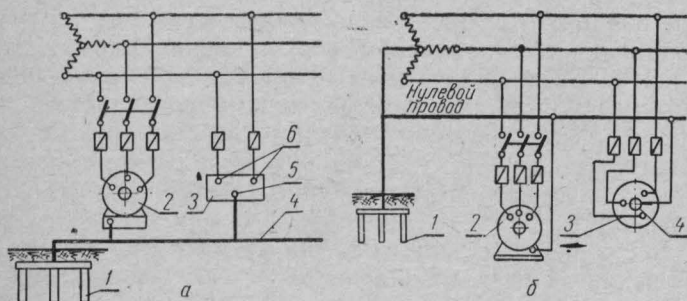


Рис. 27. Схемы защитного заземления:

1 — заземлитель; 2 — мотор; 3 — штепсельная розетка; 4 и 5 — элементы заземления; 6 — гнезда контактов.

дополнительно применяют указанные выше индивидуальные средства защиты.

В четырехпроводных линиях с глухо заземленной нейтралью в качестве защиты применяется присоединение к нулевому проводу. При этом порча изоляции и замыкание на корпус прибора или машины вызывают короткое замыкание, которое плавит вставку предохранителя и отключает поврежденную фазу от источника питания (см. рис. 27, б).

В трехпроводных сетях устраивается заземление (рис. 27, а). В этом случае все металлические части электроустановок, могущие оказаться под напряжением, в случае порчи изоляции, соединяются с электродами-заземлителями, погруженными в землю. Правильно выполненное защитное заземление понижает потенциал относительно земли на корпусах поврежденных установок до безопасной величины и этим предохраняет работающих от электрических ударов.

Магистральная шина прокладывается открыто вдоль стен, а в больших помещениях — еще и по полу (в желобках). В сырых помещениях шина прокладывается на подкладках с зазором от стены 10 мм.

К шине непосредственно от каждой станины, корпуса и других электроопасных металлических частей машин идут провода. Соединяются провода сваркой или, как исключение, болтами. При болтовом соединении обязательно применение луженых шайб. Места соединений должны быть защищены от повреждений и доступны для осмотра.

Толщина стальной магистральной шины должна быть не менее 4 мм (минимальное сечение 48 мм²), а наименьший диаметр проволоки — 6 мм (минимальное сечение 28 мм²). При выполнении защиты путем присоединения корпусов к нулевому проводу надо помнить, что проводимость ответвлений должна составлять не менее $\frac{1}{3}$ проводимости соответствующих фазных проводов, а проводимость магистрали должна соответствовать $\frac{1}{2}$ проводимости наиболее мощного фидера, питающего данные токоприемники.

Провода защитного заземления окрашивают в черный цвет, а рабочие нулевые провода — в фиолетовый цвет с черными полосами шириной 15 мм через каждые 15 см. Электродами-заземлителями для защитного заземления могут служить водопроводные трубы, металлические конструкции, погруженные в землю, листы железа, прутки, полосы и т. п.

Трубы или прутки, погружаемые в землю для искусственного заземления, надо размещать на расстоянии не менее двух их длин друг от друга. Электроды-заземлители соединяют между собой продолжением магистральной шины (обязательно с помощью сварки).

Эффективность защиты, выполненной путем присоединения корпусов к нулевому проводу, обеспечивается не только правильным подбором проводов и надежностью их соединения, но и строгим соответствием плавких вставок предохранителей. Увеличенное против нормы сечение плавких вставок сводит на нет их защитное действие. Для быстрого и надежного отключения поврежденного участка ток короткого замыкания должен превышать не менее чем в три раза номинальный ток плавкой вставки предохранителя.

Защитное действие заземления зависит от сопротивления растеканию электрического тока с электродов-заземлителей в землю. При источниках тока мощностью ниже 100 ква указанное сопротивление не должно превышать 10 ом, а при более мощных — 4 ом. При сопротивлении заземления 4 ом максимальная разность потенциалов между токоопасными металлическими частями оборудования и землей практически не может превышать 40 в. Следовательно, человек, прикоснувшись к поврежденной установке, окажется под разностью потенциалов не более 40 в, что можно считать безопасным (для помещений с повышенной электроопасностью).

Для того чтобы указанное сопротивление было обеспечено наименьшим количеством электродов, место для заземления следует выбирать в тени там, где земля не просыхает летом на большую глубину.

Для этой же цели верхние концы прутков или труб должны заглубляться на величину h (см. рис. 28), равную 40—60 см.

Зная длину труб $l_{тр}$ или стальных полос $l_{п}$ в сантиметрах и характер грунта в данной местности, можно приблизительно определить необходимое количество элементов заземлителя. Приводимые ниже формулы справедливы для труб диаметром 35—50 мм и полос сечением 48—50 мм².

Вначале определяются сопротивления растеканию тока одной трубы или полосы по формулам:

$$\text{для труб } R_{з.тр} = 0,5 \rho / l_{тр} \text{ [ом]},$$

$$\text{для полос } R_{з.п} = 0,6 \rho / l_{п} \text{ [ом]},$$

где ρ — удельное сопротивление почвы в ом·см.

Величина ρ зависит от почвы и колеблется в следующих пределах: для песка $4 \cdot 10^4$ — $10 \cdot 10^4$, суглинка $0,4 \cdot 10^4$ — $1,5 \cdot 10^4$, глины $0,08 \cdot 10^4$ — $0,7 \cdot 10^4$ ом·см и т. д. Если в данной местности летом почва сильно высыхает и трубы или полосы выходят к поверхности земли, то ρ надо принимать наибольших значений.

Необходимое число заземлителей определяется делением сопротивления растеканию тока с одной трубы на общее допустимое сопротивление заземления.

Контроль качества заземления. Почвы имеют раз-
личное электрическое сопротивление, меняющееся в за-
висимости от их влажности, поэтому необходимое количе-
ство электродов можно подсчитать лишь приблизительно.
Учитывая это, надо обязательно проверять фактиче-
ское сопротивление заземления как после его изготовле-
ния, так и периодически.

Существующими правила-
ми по технике безопасности
предусматривается следующее:
в нормальных условиях рабо-
ты электроустановки сопротив-
ление заземления проверять
один раз в 2 года; внешний ос-
мотр заземляющей сети прово-
дить не реже одного раза в
6 месяцев, а в сырых помеще-
ниях не реже одного раза
в 3 месяца.

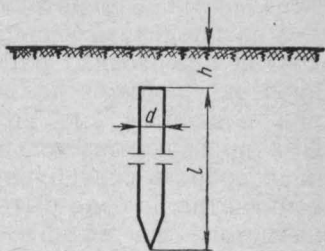


Рис. 28. Схема заглабления
электрода-заземлителя.

Одновременно с внешним осмотром следует проверять
сопротивление отдельных участков заземляющей сети.
Для этого надо иметь прибор, состоящий из амперметра
постоянного тока (предел измерений 5 а), аккумулятора
на 2 в и сопротивления величиной 0,8 ом. К клеммам
прибора присоединяются два изолированных провода

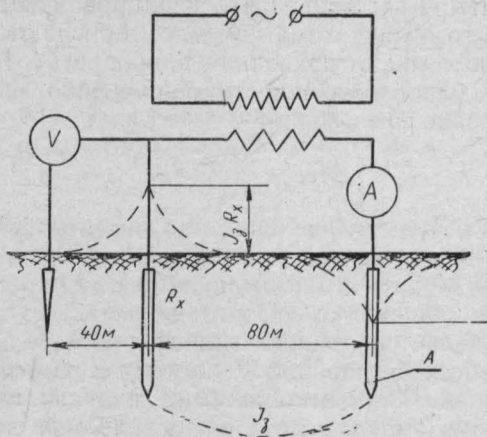


Рис. 29. Схема для контроля защитного
заземления.

общей длиной 20 м. Подключая провода прибора к различным участкам заземляющей сети, с помощью амперметра можно выявить плохие контакты и другие повреждения.

Сложнее определить фактическое сопротивление заземлителей. Эту работу обычно выполняют работники Сельэлектро измерителями марок МС-07, ИЗ-3, но ее можно проделать и силами специально обученных колхозных и совхозных работников. Условием возможности проверки является наличие сварочного трансформатора или подобного ему по показателям электроаппарата. При проверке заземления с помощью трансформатора надо собрать специальную схему (см. рис. 29). Шкала вольтметра должна быть градуирована на 5—10 в, а амперметра — на 2,5—5 а. Штырь (труба длиной около 1,5 м), обозначенный на схеме буквой «А», забивается в землю на расстоянии 80 м от проверяемого заземлителя. К штырю (трубе) нужно приварить шпильку и двумя гайками прикрепить шнур, идущий от амперметра. Второй вспомогательный штырь называется зондом и служит для включения вольтметра. Зонд (обычно это метровая труба) располагается на расстоянии 40 м от труб заземлителей. Если вспомогательные штыри расположить ближе, то определение сопротивления защитного заземления будет неточным. Провода, соединяющие приборы и штыри, должны быть изолированными.

После того как схема собрана, включают трансформатор и записывают показания приборов (ΔU и I_3). Затем с небольшой погрешностью определяют фактическое сопротивление заземления:

$$R_x = \frac{\Delta U}{I_3} [\text{ом}].$$

Если в результате деления получится величина, большая 4 ом, то к заземлителям надо добавить трубу или какой-нибудь другой заземляющий элемент, подсоединить его к общему контуру и снова провести проверку.

Применение сварочного трансформатора делает описанную работу безопасной. Если нет вольтметра и амперметра с указанными шкалами, то вспомогательный штырь линии амперметра следует делать из двух труб с длиной не менее 2 м. Тогда можно применять приборы с более крупными шкалами. Периодическую проверку ка-

чества заземления следует проводить в период максимального просыхания или промерзания почв.

Удельное сопротивление почв колеблется в широких пределах. Например, при трубчатом заземлителе у трубы диаметром 40 мм, длиной 2 м и при удельном сопротивлении суглинистой почвы $1,2 \cdot 10^4 \text{ ом} \cdot \text{см}$ сопротивле-

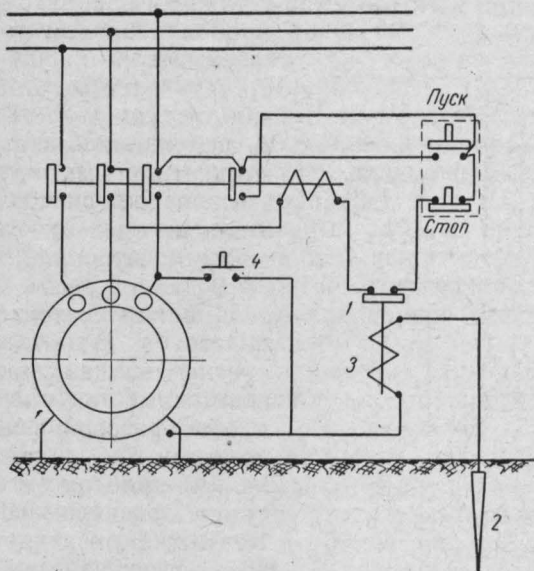


Рис. 30. Схема защитного отключения поврежденной установки:

1 и 4 — контакты; 2 — заземлитель; 3 — катушка.

ние растеканию будет составлять $\approx 40 \text{ ом}$. Для того же заземлителя в песчаном грунте при той же влажности сопротивление растеканию будет почти $295,4 \text{ ом}$. Пример приведен для трубы, верхний край которой находится на уровне земли. Следовательно, в некоторых случаях необходимо очень большое количество труб для создания нужного сопротивления. В горной местности, в местах с каменистой почвой погружение заземлителей связано с большими трудностями. Схема, показанная на рисунке 30, позволяет при минимальных затратах труда и

материалов осуществить защитное заземление, выгодно отличающееся от описанного выше. Отличие состоит в том, что поврежденная установка автоматически отключается от источника питания. Это происходит в том случае, когда напряжение на корпусе относительно земли станет больше 36 в. На схеме видно, что в цепь магнитного пускателя включен контакт 1, который при исправной изоляции электрической установки находится в замкнутом состоянии. В случае пробоя изоляции ток через

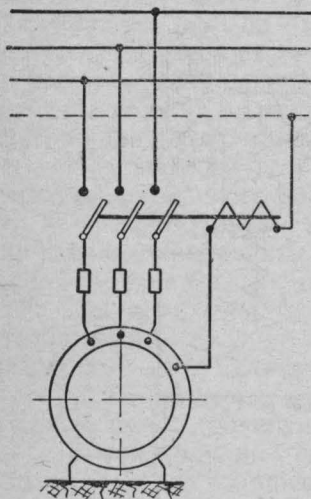


Рис. 31. Схема защитного отключения

заземлитель 2 начнет поступать в землю, намагничивая катушку 3. Катушка 3, перемещая контакт 1, разомкнет цепь магнитного пускателя и, следовательно, отключит электрическую машину от источника питания.

В данной схеме заземлитель может состоять из одной трубы. В каждом конкретном случае определяют возможный ток утечки при пробое фазовой изоляции и по этому току находят необходимое число витков катушки электромагнита 3. Контакт 4 позволяет проверять эффективность защитного приспособления.

Если ток, возникающий в сети зануления при замы-

кании провода на нетоковедущие части электрической машины, пропустить через электромагнитную катушку, сердечник которой связан с выключающимся устройством, то можно автоматически отключить всю поврежденную установку. Схема такого защитного отключения показана на рисунке 31.

Если источник тока находится вне пределов предприятия и подвод тока осуществлен четырехпроводной сетью, то четвертый (нулевой) провод необходимо заземлить на территории предприятия. Сопротивление растеканию тока этого заземления должно быть не более 10 ом. Необходимость в таком дополнительном зазем-

лении вызвана тем, что без него при обрыве нулевого провода все поврежденное электрооборудование будет чрезвычайно опасным.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫМИ МАШИНАМИ, ОБОРУДОВАНИЕМ И ИНСТРУМЕНТАМИ

Лицам, обслуживающим электроустановки и питающие их сети, в зависимости от степени обученности и знаний требований техники безопасности, присваиваются квалификационные группы от II до VI. К обслуживанию электроустановок низкого напряжения на предприятиях сельского хозяйства могут быть допущены электромонтеры с квалификационной группой II или III, в зависимости от сложности выполняемой работы. Группа старших электромонтеров должна быть не ниже IV. На своем участке электромонтер работает самостоятельно. Как правило, все операции по обслуживанию электрохозяйства проводятся при отключенном напряжении. Для предупреждения ошибочного включения в отключенный рубильник прокладывается лист изоляционного материала и вывешивается плакат «Не включать — работают люди». Или, чтобы не снимать кожух, рукоятку выключенного рубильника привязывают. Для проверки отсутствия напряжения пользуются указателями напряжения: в установках напряжением до 500 в применяются указатели типа ТИ-2 или ИОН-4 с непосредственным прикосновением их контактных наконечников к проверяемым частям установки; в установках напряжением свыше 1000 в проверку ведут, не прикасаясь к токоведущим частям, трубкой ВЭО, снабженной неоновой лампочкой. Проверять наличие напряжения пальцами совершенно недопустимо.

Отключенные для ремонта участки сети или части электромашин и установок заземляются. При этом шина заземления сначала подсоединяется к земле, а затем к проводам. Одновременно фазные провода соединяются между собой. Любые работы вблизи от токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны выполняться под наблюдением лица, обслуживающего данный участок при обязательной установке необходимых ограждений.

При невозможности снять напряжение допускается проводить некоторые виды работ под током после получения письменного распоряжения от соответствующего технического начальника. За работой под током должен наблюдать электрик IV или V квалификационной группы. В этих случаях монтерский инструмент с изолирующими ручками надо применять совместно с диэлектрическими перчатками, галошами и другими средствами индивидуальной защиты. Не разрешается проводить

какие-либо работы на электрических установках в темноте.

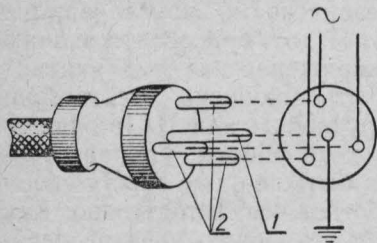


Рис. 32. Схема безопасного включения электронного инструмента

1 — заземляющий контакт; 2 — токоведущие контакты.

Для питания ручных светильников и светильников индивидуального освещения станков, стенов и верстаков должно применяться напряжение не выше 36 в, а в особо электроопасных условиях (соприкосновение с хорошо заземленными металлическими поверхностями, работа в осмотровой

яме при ремонте автомобилей, в сырых помещениях и др.) допускается напряжение не выше 12 в. Питание светильников напряжением 36 в и ниже должно осуществляться от трансформаторов с отдельными обмотками с заземлением одного вывода обмотки низкого напряжения и корпуса (применение автотрансформаторов не допускается).

В практике ремонтных предприятий широкое распространение получили ручные электрифицированные инструменты: электродрели, электроотвертки, гайковерты, шпильковерты, электроножницы и т. д. Инструменты, питающиеся от специальных преобразователей, получают ток напряжением 36 в при частоте 200 гц. Эти инструменты относительно безопасны. Но значительная часть электрифицированных инструментов, выпускаемых промышленностью, предназначена для питания непосредственно от электрической сети и представляет большую опасность. Это объясняется длительным контактом между их металлическими корпусами и руками рабочих.

Опасность увеличивается в тех случаях, когда работы проводятся вблизи от металлических хорошо заземленных предметов, а также в сырых помещениях или на открытых земляных площадках. Корпуса этих инструментов должны подключаться к защитному заземлению.

Наиболее удачным с точки зрения безопасности следует считать такое штепсельное соединение, при котором в цепь заземления сначала включается корпус инструмента, а затем уже его электрическая часть. Схема такого соединения показана на рисунке 32.

При отсутствии провода с заземляющей жилой заземление инструмента выполняют отдельным проводом. В специальных местах производственных помещений устанавливаются штепсельные розетки с заземляющими контактами. Для полной безопасности, кроме защитного заземления, необходима дополнительная изоляция самого работающего посредством изолирующих перчаток, галош, ковриков, фартуков, в зависимости от условий работы.

Безопасность при работе с электроинструментами в значительной мере зависит от надзора за их исправностью. Ответственность за хранение и исправность электроинструментов, за правильное пользование ими целесообразно возлагать на определенного, достаточно квалифицированного работника. Сопротивление изоляции электроинструментов должно проверяться один раз в 3 месяца мегомметром. Сопротивление изоляции, включая шланговый кабель, не должно быть ниже 0,5 Мом.

Совершенно недопустимо ставить в предохранители плавкие вставки, которые не соответствуют нормальной нагрузке («жучки»). Надо помнить, что наличие калиброванных предохранителей спасает сеть от перегрузки, ведущей к перегреву проводов и порче изоляции. Это, в свою очередь, может вызвать короткие замыкания, взрывы и пожары.

Глава V

ТЕХНИКА ОГРАЖДЕНИЯ ОПАСНЫХ ЗОН

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Почти в каждой машине имеются движущиеся части. Пространство, в котором происходит движение этих частей, называется внутренней опасной зоной. Для защиты работающих необходимо устранить возможность проникновения их в опасную зону, сделать ее недоступной. В ряде случаев опасность поражения возникает и во внешней зоне, вокруг машины или рабочего места, из-за выбрасывания плохо закрепленного инструмента, вследствие разрушения деталей или механизмов при испытании, из-за отлета стружки и других причин.

Правила техники безопасности требуют устраивать ограждения как внутренних, так и внешних опасных зон. Ограждения необходимы для изоляции движущихся частей сельскохозяйственных машин, станков и механизмов; мест выделения отлетающих частиц обрабатываемого материала, опасных по электрическому напряжению токоведущих частей электрооборудования; зон высоких температур и вредных излучений. Ограждения люков, ям, различных каналов и проемов в полах производственных помещений или на территории двора предохраняют от падения в них людей. Рабочие площадки, расположенные на высоте (например, у ветродвигателей), также ограждаются.

Оградительные устройства делятся на две основные группы: временные (переносные) и постоянные (стационарные). Временные ограждения применяются главным образом при ведении работ на нестационарных рабочих местах. Например, использование трактора для приведе-

ния в действие машин первичной переработки сельскохозяйственной продукции требует переносного ограждения для укрытия карданного вала или ременной передачи. Временные ограждения передвижных рабочих мест необходимы для электросварщика, ибо ультрафиолетовые и другие лучи электрической дуги опасны для человека. Примеры временных ограждений приводились в главе по электробезопасности. Эти ограждения устраивают в виде щитов, кожухов и ширм.

Постоянными ограждениями обычно изолируют опасные зоны различных машин и некоторые участки стационарных рабочих мест. Такие ограждения предусматриваются еще при конструировании машин, они органически связаны с их конструкцией. У многих механизмов ограждение — кожух должен быть рассчитан на прочность таким образом, чтобы в случае аварии какая-нибудь сломанная деталь не могла разрушить его. Вместе с тем устройство сплошного герметичного ограждения улучшает возможность смазки, защиты механизма от пыли и т. д. Ограждения мест, подлежащих частому осмотру, должны быть быстроразъемными или открывающимися. Все изложенное относится к сельскохозяйственным машинам.

Наружную поверхность постоянных ограждений обычно окрашивают в цвет машины, а внутреннюю — в ярко-красный цвет, сигнализирующий об опасности, при открытом (снятом) ограждении. Если огражденные движущиеся части машины или станка должны вентилироваться или находиться под наблюдением, то ограждение делают сетчатое или из прозрачного небьющегося материала. Сетчатые или решетчатые ограждения часто устраивают и тогда, когда нет специальных требований по герметичности и смазке. Однако сетки или решетки не должны иметь слишком большие ячейки или промежутки. Так, для сетчатых ограждений, устанавливаемых на сельскохозяйственных машинах, размеры ячеек не могут быть более 20×20 мм. Ограждения должны быть прочными и простыми по своей конструкции.

Если ограждаемая часть машины или станка находится в оперативной зоне рабочего, то работа при открытом ограждении особо опасна. В таких случаях ограждения следует блокировать с пуском машины или какого-либо ее узла.

2. ОГРАЖДЕНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ

На тракторных агрегатах, на простых и сложных сельскохозяйственных машинах безопасность работ во многом зависит от правильности и надежности ограждения опасных зон.

Опасность для механизаторов представляют все виды передач, очень опасны вращающиеся валы, несущие на себе выступающие детали. Но и гладкие валы могут захватить одежду и вызвать травму.

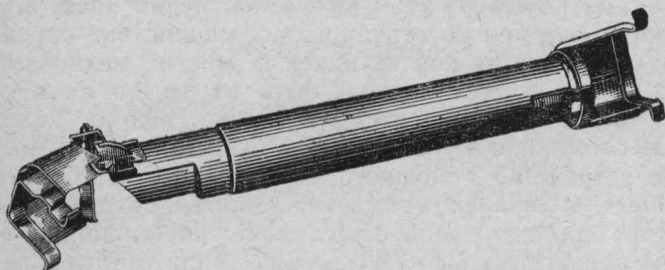


Рис. 33. Защитный кожух карданной передачи.

В настоящее время заводы-изготовители выпускают машины, снабженные необходимыми ограждениями. Сельскохозяйственным рабочим необходимо бережно относиться к этим ограждениям и ни в коем случае не работать на машинах, лишенных полного комплекта защиты. Совершенно недопустима работа на стационаре с открытыми карданными или ременными передачами. Ограждение карданной передачи показано на рисунке 33. Различные виды ограждений передач на сельскохозяйственных машинах показаны на рисунке 34.

Ограждения из жести, устанавливаемые на сельскохозяйственных машинах, имеют толщину 1—2 мм и закрепляются болтами или заклепками. Болтами крепятся те ограждения, которые полностью закрывают доступ к передачам. Если же осмотр и регулировка возможны с установленным ограждением, то оно крепится, как правило, заклепками; это и дешевле и надежнее — ограждение всегда будет на месте. Так, с левой стороны жатки комбайна СК-3 сплошное ограждение из жести закры-

ваает доступ к цепной передаче только снаружи, и она может осматриваться и обслуживаться сверху и частично с внутренней стороны. Поэтому указанное ограждение крепится на стойках заклепками. На уборочной машине КИП-1,4 клиноременная передача длиной примерно 2 м ограждена только с внешней стороны кожухом, закрепленным на заклепках.

Передачи и движущиеся части на самоходных и прицепных машинах, находящиеся вне мест расположения рабочих и недоступные для них во время работы, ограждают частично. Например, клиноременная передача

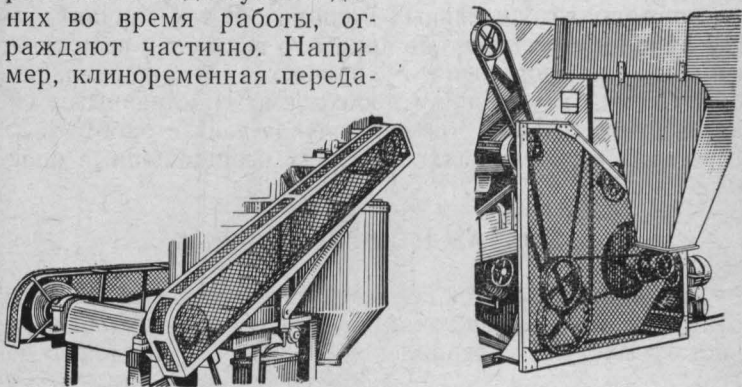


Рис. 34. Ограждения передач на сельскохозяйственных машинах.

ча от двигателя СМД-7 комбайна СК-3 имеет ограждение только в своей верхней части — в зоне площадки для рабочего.

Многие ограждения выполняются в соответствии с указаниями Единых требований безопасности. У колесных тракторов необходимы крылья, полностью прикрывающие верхнюю часть ведущих и направляющих колес. Гусеничные тракторы должны иметь жесткие крылья, прикрывающие гусеницу на участке кабины. Двигатель на тракторах, самоходных шасси и сельскохозяйственных машинах должен быть защищен капотом. При несплошных боковых щитках капота их нижняя кромка делается на 100 мм ниже выпускного коллектора. Кроме того, снизу выпускной коллектор должен быть защищен металлическим щитком. Если капота нет, коллектор надо защитить отдельным ограждением. Аккумуляторные

батареи на машинах должны иметь крышки, предохраняющие рабочих от брызг электролита и его паров.

При навеске рассадопосадочной машины колеса или гусеницы трактора со стороны подножной доски обязательно ограждаются. На льнотеребильных машинах ограждают теребильные ручьи. Для защиты рабочих от камней, клубней и т. п. машины с рабочими органами роторного типа должны иметь надежные ограждения роторов. Серьезное внимание уделяется ограждениям и на кормоприготовительных машинах. В тех случаях, когда завод-изготовитель по каким-то причинам выпускает машину без достаточного количества ограждений, дооборудовать эту машину необходимо собственными силами хозяйства, но ни в коем случае нельзя работать на агрегатах или машинах, имеющих незащищенные опасные зоны.

3. ОГРАЖДЕНИЯ НА СТАНКАХ

На станках ограждающее устройство может быть съемным или открывающимся. В случае необходимости частого доступа к огражденному узлу ограждение делается открывающимся. Такое ограждение для сменных шестерен токарного станка показано на рисунке 35.

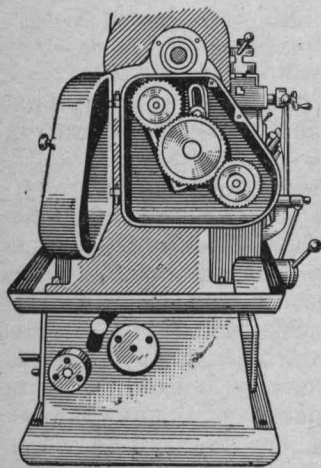


Рис. 35. Открывающееся ограждение.

Ходовые винты, различные передаточные валики опасны тем, что могут захватить одежду станочника. На рисунке 36 показано разработанное в МИОТ телескопическое ограждение ходового валика токарного станка, состоящее из ряда входящих друг в друга металлических трубок. Левое звено крепится к корпусу коробки подач, а правое — к фартуку суппорта. Верхний рисунок показывает теле-

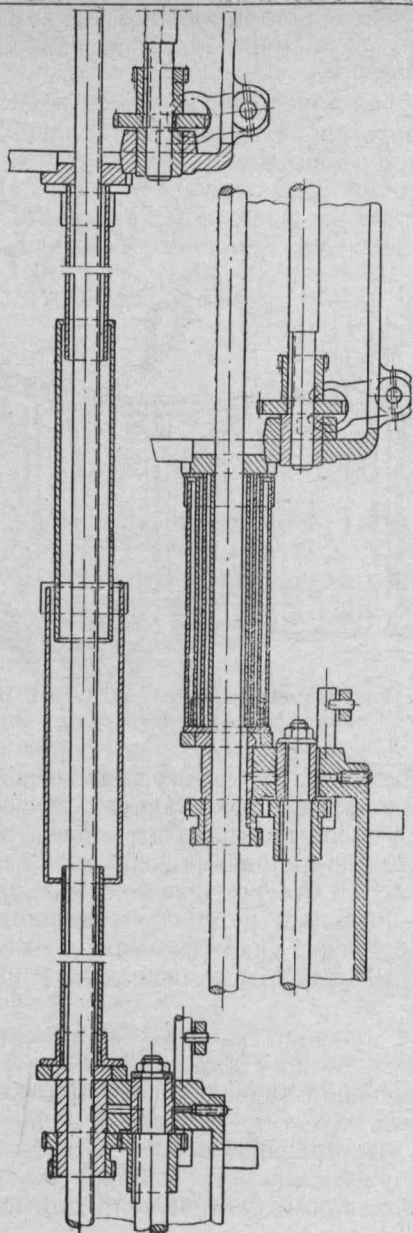


Рис. 36. Телескопическое ограждение ходового валика.

скопическое ограждение при крайнем правом положении салазок суппорта, а нижний — при крайнем левом положении.

При скоростной обработке металлов желательно полностью закрывать рабочую зону металлорежущих станков, так как при скоростном резании стружка, а также инструменты, обрабатываемые детали и приспособления при недостаточно надежном креплении, при поломках могут представлять большую опасность для рабо-

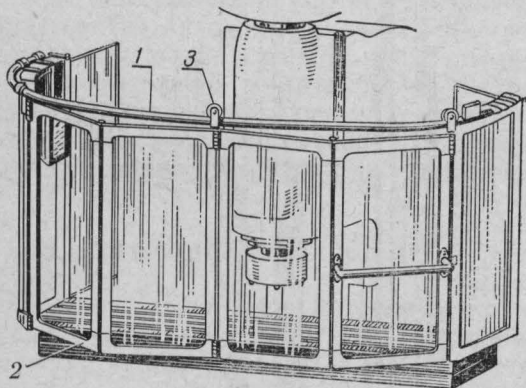


Рис. 37. Ограждение системы ЛЮТ ВЦСПС для фрезерного станка.

чего. На рисунке 37 показано ограждение зоны резания для вертикально-фрезерных станков. Это ограждение состоит из ряда складывающихся створок 2, которые могут перемещаться по направляющей трубе 1 посредством роликов 3. Филенки створок выполнены из органического стекла, что позволяет наблюдать за процессом обработки. Приспособление снабжено механизмом блокировки, позволяющим включать станок только при закрытом ограждении.

Поводковые патроны должны применяться только безопасной конструкции. На рисунке 38 показан безопасный патрон, имеющий вид чашки, внутри которой помещается обычный хомут. Наружная поверхность, выполненная без выступающих частей, а также надежность закрепления обрабатываемого изделия являются обязательными требованиями безопасности для любой конст-

рукции патрона. Однако для полной безопасности рекомендуется закрывать и сам патрон. На рисунке 39 показано простое защитное ограждение. Откидной кожух 1 этого ограждения шарнирно соединен с пальцем 2, за-

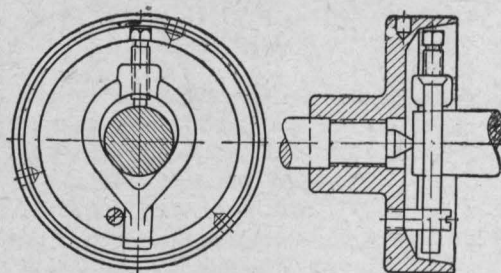


Рис. 38. Поводковый патрон безопасной конструкции.

крепленным в корпусе передней бабки. При установке и снятии деталей кожух 1 откидывается. Если случайное нажатие педали станка, прессы и других машин представляет опасность для обслуживающего персонала, то над ней или около нее (в зависимости от конструкции) делается соответствующее ограждение.

Большую опасность для окружающих представляет разрыв абразивного круга. Поэтому круг во время работы ограждают стальным или чугунным кожухом. Кожух должен также предохранять рабочего от брызг охлаждающей жидкости. Расположение и наибольшие допустимые углы раскрытия защитных кожухов при различных условиях работы круга показаны на рисунке 40: *а* — для кругов, применяемых на обдирочных и точильных станках; *б* — для тех же кругов, но в случае необходимости располагать детали ниже оси круга; *в* — для кругов, применяемых на круглошлифовальных станках; *г* — для кругов, применяемых на плоскошлифо-

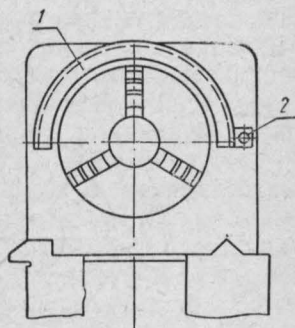


Рис. 39. Ограждение трех-кулачкового патрона.

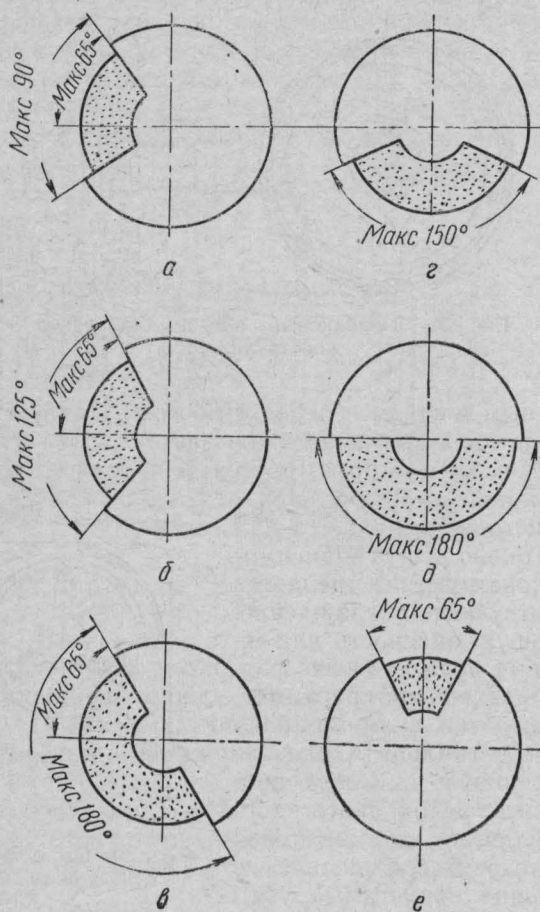


Рис. 40. Расположение и наибольшие допустимые углы раскрытия защитных кожухов.

вальных станках, работающих периферией; δ — для кругов, применяемых в переносных станках с гибким валом; e — для кругов, работающих наиболее высокой своей точкой.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ВНЕШНИХ ОПАСНЫХ ЗОН

При точении и сверлении «мягких» металлов образуется так называемая сливная, имеющая форму ленты, стружка. При повышенных скоростях резания она представляет опасность для станочника и мешает работе. Стружку делают менее опасной и удобно удаляемой с рабочего места путем завивания ее в винтовую спираль или дроблением на отдельные элементы.

С этой целью применяют профили резцов с криволинейной передней гранью. При работе таким резцом стружка завивается в непрерывную спираль. При упоре завитка стружки в препятствие (деталь, резец и т. д.) она дробится на отдельные части. Дробление и завивание стальной стружки в процессе точения достигается также устройством на передней грани резца разного рода порогов (уступов). Пороги можно получить заточкой, приваркой или напайкой. Припаянные, приваренные стружколомы могут дробить стружку в довольно широком диапазоне режимов при постоянном пороге. Эти резцы можно многократно перетачивать по задней грани без ущерба для устойчивости дробления стружки.

Разнообразные накладные пороги с механическим креплением придают универсальность стружколомам. Универсальность создается путем регулирования расстояния между рабочей частью порога и главной режущей кромкой резца. В накладном стружколоме можно менять угол порога к главной режущей кромке в плане. Проломной резец ($\gamma = 10^\circ$), разработанный в ЦНИИТМАШ, показан на рисунке 41. Как видно, накладной стружкозавиватель, оснащенный твердым сплавом, служит прижимом для режущей пластины. Угол между порогом и главной режущей кромкой в плане принимается равным 15° . Стружкозавиватель ЦНИИТМАШ служит для черновой и чистовой обработки стали на токарных станках.

Защита от стружки, возникающей при обработке чугуна, черных и цветных металлов, при обработке метал-

лов абразивным инструментом, выполняется в виде прозрачных экранов или других ограждений. Прозрачные экраны делаются из органического стекла. При обработке хрупких металлов для защиты глаз от стружки вместо экранов можно пользоваться защитными очками или прозрачными масками и полумасками. Для защиты токарей от стружки МИОТ разработал складывающийся экран. Этот экран (рис. 42) состоит из вертикальных стоек 2, закрепленных через башмак 1 на поперечном суппорте, горизонтальных рычагов 8 и откидной рам-

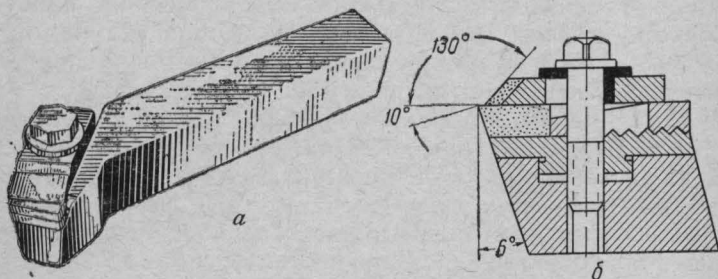


Рис. 41. Резец с накладным стружкозавителем:

а — общий вид; *б* — разрез.

ки 12 со смотровым окном 10. Рамка 12 планками 11 шарнирно соединена с рычагами 8, которые, в свою очередь, сухарями 3 и 7 и осью 4 шарнирно соединены со стойками 2. В процессе точения рычаги 8 удерживаются в рабочем положении упором 6. По окончании рабочей операции для снятия обработанной детали и установки новой заготовки рамка 12 и рычаги 8 быстро откидываются при помощи рукоятки 13 до упора 5 и занимают положение, указанное на рисунке 42 позицией А. Между стойками 2 и рычагами 8 укрепляют металлическую сетку, предупреждающую рассеивание стружки за пределы станка, а наличие вокруг смотрового окна отражателя 9 исключает рассеивание стружки на рабочем месте.

Научно-исследовательскими институтами охраны труда разработаны специальные комплексы ограждений и предохранительных устройств для различных типов станков. На рисунке 43 показана схема предохранительных

устройств для обдирочно-заточного станка, работающего без охлаждения с ручной подачей изделия. Выполнение показанной схемы защищает глаза и дыхательные пути рабочего от вредных веществ, образующихся в процессе обдирки и заточки. Абразивный круг огражден кожухом 1, который посредством пылеотстойника 2, патрубка 3 и воздуховодов присоединен к вентиляторному от-

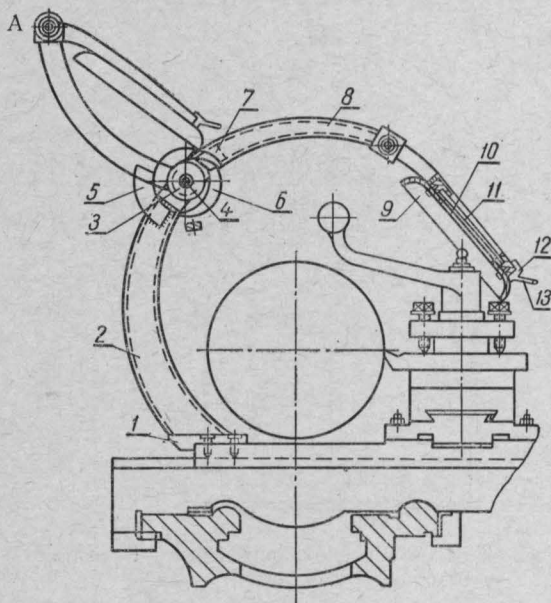


Рис. 42. Складывающийся защитный экран:

1 — башмак; 2 — стойки; 3 и 7 — сухари; 4 — ось; 5 и 6 — упоры; 8 — рычаг; 9 — отражатель; 10 — смотровое окно; 11 — планка; 12 — рамка; 13 — рукоятка.

сосу. Для очистки пылеотстойника 2 имеется заслонка 4. В кожухе предусмотрена внутренняя, регулируемая снаружи заслонка 5, которая препятствует выбросу пыли из верхней части кожуха. Для обеспечения минимального зазора между верхней частью кожуха и кругом служит заслонка 6, обладающая большой механической прочностью. Подручник должен устанавливаться так, чтобы обрабатываемая поверхность соприкасалась с кругом по его горизонтальной оси или поднималась немного

выше оси круга. Несоблюдение зазора в 3 мм (см. рис. 43) может привести к заклиниванию обрабатываемой детали между подручником и кругом, а это связано с опасностью разрыва круга. Экран должен

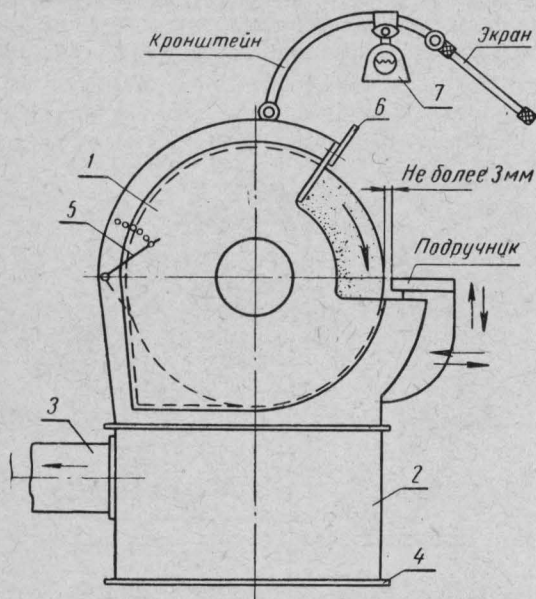


Рис. 43. Схема предохранительных устройств для обдирочно-заточного станка:

1 — кожух; 2 — пылеотстойник; 3 — патрубок;
4, 5, 6 — заслонки; 7 — светильник.

снабжаться двухслойным стеклом. Кронштейн светильника 7 крепится непосредственно к станку, но не к защитному кожуху.

5. БЛОКИРОВКА, ОГРАЖДЕНИЯ ПРИ РЕМОНТЕ МАШИН

Надежной защитой от случайных включений станков, прессов и других машин является блокировка, при которой агрегат не может быть пущен, если ограждение не заняло своего первоначального положения. Открывая

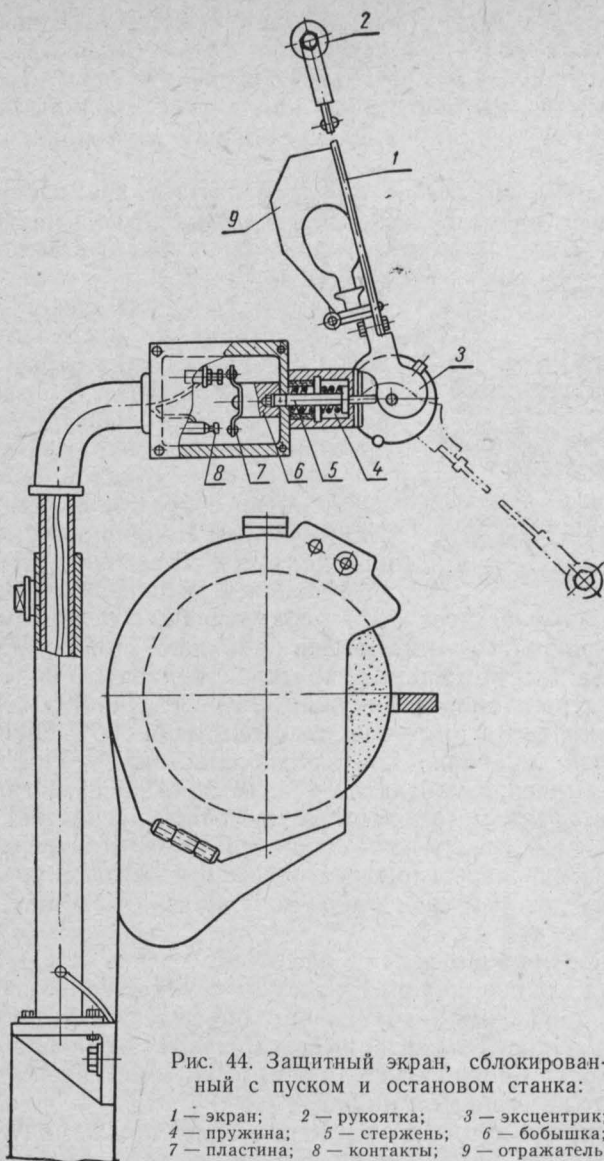


Рис. 44. Защитный экран, заблокированный с пуском и остановом станка:

1 — экран; 2 — рукоятка; 3 — эксцентрик;
4 — пружина; 5 — стержень; 6 — бобышка;
7 — пластина; 8 — контакты; 9 — отражатель.

ограждение токоведущих частей, не имеющих изоляции, можно и нужно разъединением соответствующих контактов снять с них напряжение. Если лампочка местного освещения последовательно включена в цепь пускового устройства мотора станка или другой машины, то при отсутствии ее станок или установку невозможно включить.

Для того чтобы предохранить глаза рабочих от пыли во время сухого шлифования (заточка инструмента и др.), часто ставят стекло-экран (см. рис. 43). Если стекло будет прижимать контакты пускового устройства станка, то в случае выпадения стекла из рамки сила упругости разведет контакты и станок не будет включаться. На рисунке 44

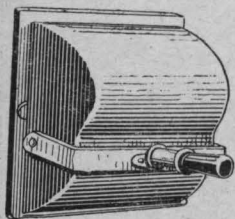


Рис. 45. Рубильник с защитным кожухом.

показан защитный экран для обдирочно-заточных станков, который заблокирован с пуском и остановом станка. Экран 1 шарнирно укреплен на Г-образной телескопической стойке и снабжен эксцентриком 3, который воздействует на блокирующий механизм при закрывании и открывании экрана. При установке экрана 1 с помощью рукоятки 2 в рабочее положение эксцентрик 3 сжимает пружину 4 и перемещает стержень 5. На стержне 5 имеется текстолитовая бобышка 6, на которой укреплена контактная пластина 7. Последняя, прижимаясь к контактам 8, замыкает цепь магнитного пускателя, что позволяет осуществить пуск станка. Укрепленный сверху светильник снабжен отражателем 9, что обеспечивает хорошее освещение места обработки. Лампа загорается в рабочем положении экрана и гаснет в нерабочем.

При наличии педали для пуска станка или машины всегда можно сделать так, чтобы перемещенное из рабочего положения ограждение лишало педаль подвижности. Приведенные примеры показывают большие возможности блокировки для обеспечения безопасности при работе на станках и машинах.

Широко применяются ограждения при ремонте сельскохозяйственной техники. В типовых мастерских используются перегородки, ширмы, сетчатые ограждения

для разделения рабочих мест, верстаков и др. Так, сеткой отделено оборудование мотороремонтного отделения от верстаков сборочного цеха в мастерских, выполненных по типовым проектам № 1610 и № 1662. В ма-

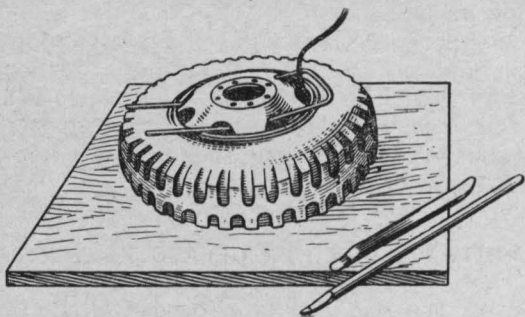


Рис. 46. Скоба, ограждающая запорное кольцо.

стерских, как и во всех сельскохозяйственных производственных помещениях, закрываются все токораспределительные и токовключающие устройства. На рисунке 45 показан рубильник, закрытый кожухом. Если кожух сделан из жести, то он заземляется. Большинство стенов и станков ремонтных мастерских имеют отлично выполненные, удобные ограждения. Однако встречается оборудование с незащищенными опасными зонами. Так, на расточных станках марки УРБ-ВП полностью открыт маховичок для ручного поворота шпинделя, а он вращается при расточке совместно со шпинделем. Этот маховичок должен быть частично огражден.

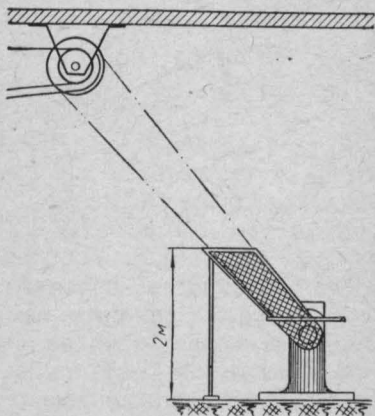


Рис. 47. Минимальная высота ограждений.

В помещении, где ведется сборка колес, необходимо ограждение шины в момент накачки его воздухом.

В отделениях мастерских, специально предназначенных для ремонта шин, они накачиваются на рабочем месте, огражденном стальной решеткой. В гаражах в полевых условиях удобно ограждение запорного кольца скобой, показанной на рисунке 46.

Вращающиеся и движущиеся части оборудования считаются опасными только в зоне деятельности рабочих, поэтому опасные зоны ограждаются до высоты 2 м от пола (см. рис. 47). Приведенные примеры говорят о разнообразии ограждений, применяемых в практике ремонтных предприятий.

6. ОГРАЖДЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА

В каждом совхозе и колхозе имеются мастерские по обработке дерева. Эти мастерские оснащены станками, рабочие органы которых представляют опасность для

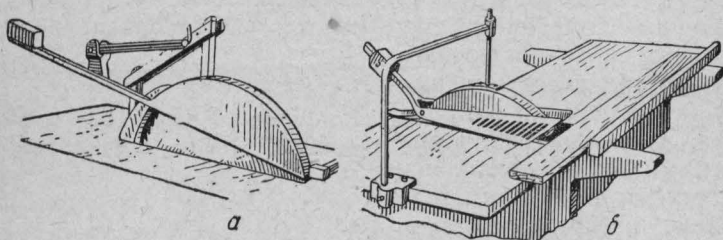


Рис. 48. Ограждение круглых пил.

обслуживающего персонала. Эти станки необходимо оборудовать рациональными оградительными устройствами. У станков с механической подачей режущие инструменты ограждаются прочными кожухами, имеющими отверстия для подачи обрабатываемых материалов. У этих отверстий обычно устраиваются защитные устройства (например, зубчатые секторы — когти, упоры), которые препятствуют выбрасыванию древесины. На станках с ручной подачей нужно максимально ограждать рабочую и нерабочую части режущих инструментов при всех операциях обработки.

При работе круглых пил часть пилы, находящаяся над столом, ограждается предохранительным колпаком

так, как это показано на рисунке 48, а. Колпак перемещается в плоскости диска и устанавливается в наинижнее положение, допускаемое толщиной распиливаемого дерева. Для пил диаметром более 500 мм обязательно

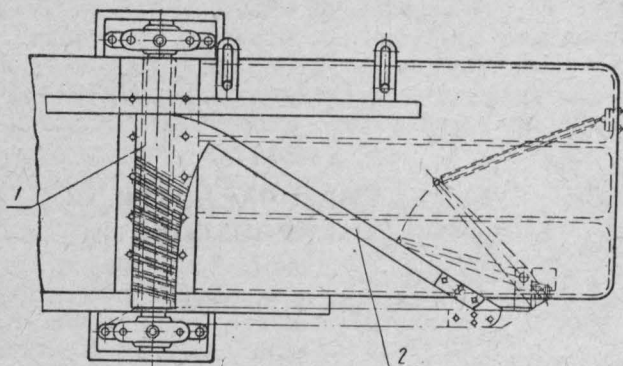


Рис. 49. Шторное оградительное устройство ножевой щели фуговального станка:

1 — ножевой вал; 2 — штора.

применение колпака, автоматически опускающегося на распиливаемое дерево (рис. 48, б).

Для каждого типа деревообрабатывающего станка созданы специальные ограждения. Например, на фуговальных станках получили применение автоматические оградительные щитки, шторы и веера, имеющие пружину или контргруз. Устройство, изображенное на рисунке 49, имеет гибкую штору, прикрепленную к рычагу. Штора свешивается с края стола и поэтому более удобна, чем щитки и веера. Штора состоит из узких деревянных планок, прикрепленных к полосам из ремня или прорезиненной ткани. На станках для продольной распиловки за пильным диском ставят расклинивающий нож. Он так же, как упоры и зубчатые секторы, предотвращает отбрасывание подаваемого на пилу дерева. Нож крепится в 10 мм от зубьев пилы. Его толщина на 10% превышает развод зубьев пилы. Он должен допускать регулировку.

Глава VI

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Ремонтные мастерские и заводы оснащены сложным оборудованием. Сложность ремонтного производства накладывает отпечаток на его технику безопасности, приближает ее к промышленной. Разборку и ремонт машин проводят на специальных и универсальных стендах, но как первые, так и вторые должны быть устойчивы и должны обеспечивать легкость, удобство и безопасность разборки и ремонта на них машин или их агрегатов. Это оборудование изучается в курсе «Ремонт машин».

Ручная мойка узлов и деталей машин очень трудоемка и вредна из-за состава моющих жидкостей. Поэтому после разборки узлы и детали должны поступать в специальные моечные машины. Чаще всего для мойки деталей применяют горячие водные растворы каустической и кальцинированной соды. Эти растворы в случае их попадания на кожу и в глаза вызывают ожоги и травмы. Поэтому во время приготовления растворов для мойки деталей необходимо соблюдать большую осторожность и надевать резиновые перчатки, фартуки, сапоги. При дроблении твердого каустика или переливании концентрированного раствора его надевают предохранительные очки. В отделении мойки необходимо иметь в аптечке раствор сернокислого аммония для нейтрализации щелочи.

После мойки и дефектовки ремонт узлов и восстановление деталей производятся на специализированных ра-

бочих местах в различных отделениях мастерских. На всех операциях по разборке, ремонту и сборке труд рабочих должен быть максимально механизирован и облегчен. Это достигается, как уже отмечалось выше, применением стенов, пневматических или электрических инструментов, съемников и приспособлений. Для перемещения тяжестей в мастерских совершенно необходимо использование автокаров, тележек на рельсовых путях, склизов, рольгангов, монорельсов с тельферами, настенных поворотных кранов, кран-балок и других грузоподъемных средств.

Организации рабочего места в ремонтной мастерской необходимо уделять первостепенное внимание. Заготовки, инструмент, готовые детали должны быть расположены так, чтобы рабочий в трудовом процессе делал минимальное количество движений. Наиболее часто употребляемый инструмент и приспособления надо располагать возможно ближе к рабочему

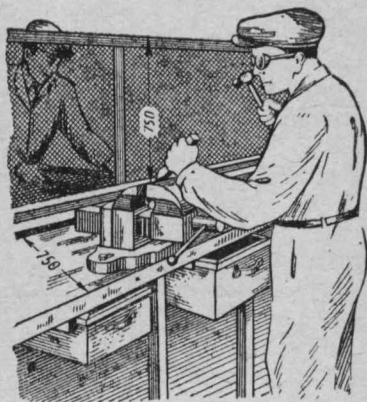


Рис. 50. Рабочее место слесаря.

месту, проходы не должны загромождаться, пол должен быть сухой и ровный — без порогов и выбоин. Под ноги станочников и слесарей, работающих у верстака, надо ставить деревянные решетки, высота которых подбирается по росту рабочего. Высота верстака должна быть такой, чтобы при работе слесарю не приходилось вытягиваться или изгибаться, а движения его рук были свободны и естественны. Такое положение достигается в том случае, когда губки тисков находятся на уровне локтя руки рабочего. Верстаки должны быть устойчивы, а размеры их — соответствовать условиям работы и габаритам изделий. Ширина слесарного верстака должна быть не менее 750 мм. В случае устройства нескольких рабочих мест на одном верстаке (вдоль него) расстояние между тисками должно быть не менее 1250 мм. Если верстаки установлены вблизи прохода или обращены к другим

рабочим местам, то на их задней стороне необходимо устанавливать сетку, предохраняющую от частиц металла при обрубке. При наличии двухрядного верстака предохранительная сетка высотой 750—800 мм устанавливается между рабочими местами вдоль верстака. Рабочее

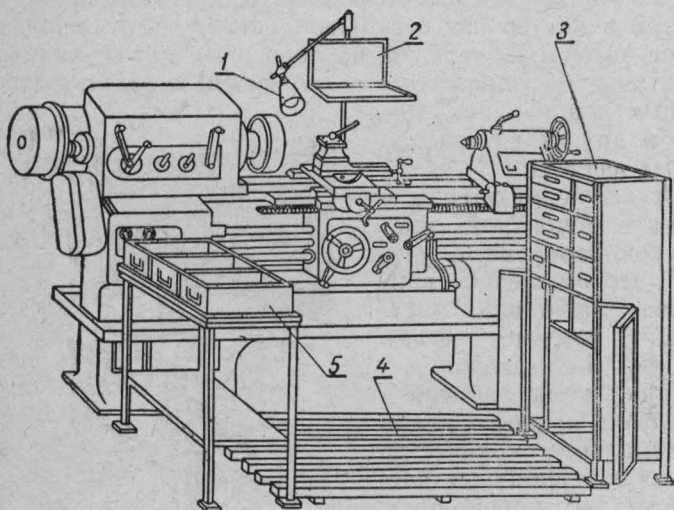


Рис. 51. Рабочее место токаря-универсала:

1 — осветительное устройство; 2 — планшет (полка) для мерительного инструмента и чертежей; 3 — инструментальный шкаф; 4 — подножная решетка; 5 — стеллаж.

место слесаря показано на рисунке 50. Рядом со слесарем-сборщиком должны находиться передвижные тележки, на которых размещаются инструменты и детали, идущие на сборку. Рабочее место токаря-универсала показано на рисунке 51.

Сведения, излагаемые в этой главе, предназначены для наиболее крупных мастерских (межколхозных районных отделений «Сельхозтехники», больших совхозов) и ремонтных заводов. Однако соответственно наличию оборудования и особенностям организации производства элементы описанной техники безопасности и промышленной санитарии должны применяться в колхозных и небольших совхозных ремонтных мастерских.

2. ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

При оснащении производства грузоподъемной техникой необходимо правильно распределить ее: каждому участку, цеху или отделению дать устройство, которое максимально облегчит труд рабочего, сможет перемещать самые большие тяжести на данном участке и в то же время будет сравнительно просто по конструкции и дешево. Как пример рассмотрим грузоподъемные средства типовых ремонтных мастерских. Наиболее тяжелые работы выполняются в отделениях разборки и сборки машин. Для перемещения тяжестей на указанных работах применяются тали-тельферы грузоподъемностью до 3 т. Тележки этих механизмов подвешиваются к кран-балкам. На разборочно-сборочном участке применяются две кран-балки.

В типовых мастерских таль-тельфер используется также в отделениях ремонта моторов и сельскохозяйственных машин. В указанных отделениях тельфер подвешивается к монорельсу. Такое решение нельзя признать удачным, так как рабочие места (например, по ремонту головок блоков и др.), находящиеся в стороне от рельсового пути, не могут обслуживаться этими механизмами. Поэтому и в этих отделениях целесообразно использовать кран-балки. Монорельсы с успехом применяются в кузнечных отделениях, где они прокладываются от входа к наковальне и к горну. Удобны монорельсы в мотороиспытательных отделениях с одним стендом, в медницких отделениях при ремонте в них тяжелых радиаторов (с тракторов С-80, С-100). Удобны, просты в изготовлении и дешевы настенные поворотные краны грузоподъемностью до 0,5 т. Такие краны следует ставить около станков, обрабатывающих тяжелые детали (коленчатые валы, маховики и др.). Широко используются в ремонтных мастерских и заводах рольганги (например, около моечной машины).

Указанные подъемно-транспортные средства эксплуатируются в соответствии с Правилами Госгортехнадзора. В этих Правилах изложены требования: общие технические — к грузоподъемным кранам; конкретные — к материалу, сварным соединениям, контролю качества их; к устройству грузоподъемных машин, их узлов и деталей.

Особые разделы в правилах отводятся безопасной эксплуатации этих машин и вспомогательных грузозахватных приспособлений. Практически при эксплуатации кранов наибольшее внимание приходится уделять тормозным устройствам и грузовым канатам, хотя систематически (раз в 10 дней) проверяются все части грузоподъемных кранов и их грузозахватные приспособления.

Правила предъявляют к тормозам ряд требований. Механизм подъема и изменения вылета стрелы грузоподъемных машин почти во всех случаях должен быть снабжен тормозами замкнутого типа. У названных механизмов, приводимых в движение электродвигателем, тормоза должны автоматически замыкаться при выключении тока. Механизмы подъема с ручным приводом также должны быть снабжены автоматически действующими грузоупорными тормозами или «безопасными рукоятками», представляющими собой соединение в одно конструктивное целое рукоятки, храпового устройства и тормоза. В механизмах грузоподъемных машин червячная передача не может служить заменой тормоза.

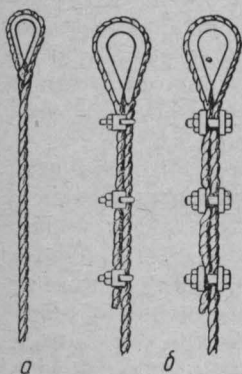


Рис. 52. Петли на конце канатов.

Грузозахватные приспособления, навешиваемые на крюк грузоподъемной машины, и тара должны снабжаться клеймом, табличкой или надписью с указанием собственного веса и предельного веса груза, для транспортировки которого они предназначены. Стальные канаты грузоподъемных машин должны соответствовать действующим ГОСТам и иметь свидетельство (сертификат) об их испытании. Канаты без свидетельства к работе не допускаются. Петля на конце должна выполняться с применением коуша путем заплетки свободного конца (рис. 52, а) или постановкой не менее трех зажимов (рис. 52, б).

Конец каната может прикрепляться к грузоподъемной машине клином или посредством заливки легкоплавким сплавом в стальной (применение чугунных

не разрешается) конусной втулке. Расчет каната ведется по формуле:

$$\frac{P}{S} \geq k,$$

где k — коэффициент запаса прочности;

P — разрывное усилие каната в целом, принимаемое по сертификату, в кг;

S — наибольшее натяжение ветви каната (без учета динамических нагрузок), в кг.

Коэффициент запаса прочности каната в зависимости от его наименования (грузовой или стреловой), привода (ручной или машинный), а также от режима работы колеблется в пределах 4,5—6.

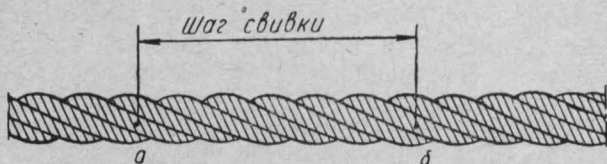


Рис. 53. Размеры шага свивки.

Стальные канаты, находящиеся в работе, бракуют по числу обрывов проволок на длине одного шага свивки каната согласно данным таблицы Госгортехнадзора.

Шаг свивки каната определяют следующим образом. На поверхности какой-либо пряди (рис. 53) наносят метку (точка a), от которой отсчитывают вдоль центральной оси каната столько прядей, сколько их имеется в сечении каната (например, 6 в шестипрядном канате), и на следующей после отсчета пряди (в данном случае на седьмой) наносят вторую метку (точка b). Расстояние между метками принимается за шаг свивки каната. У многопрядных тросов (например, у каната конструкции $18 \times 19 = 342$ проволоки с одним органическим сердечником имеется 6 прядей во внутреннем слое и 12 — в наружном) отсчет прядей проводят исходя из числа прядей в наружном слое.

Число оборванных проволок, определяющих негодность каната, колеблется в широких пределах от 6 до 40, в зависимости от диаметра и конструкции каната.

При износе или коррозии, достигших 40% и более от первоначального диаметра проволок, канат должен быть

забракован. При обнаружении в канате оборванной пряди канат к дальнейшему использованию не допускается. Пеньковые и хлопчатобумажные канаты допускаются к применению только в качестве чалочных.

Приведем еще ряд важнейших требований, обеспечивающих безаварийную и безопасную работу грузоподъемных кранов. Коэффициент «грузовой» устойчивости передвижных кранов с учетом всех дополнительных нагрузок и допустимого уклона должен быть не менее 1,15. Значение коэффициента «грузовой» устойчивости надо определять при направлении стрелы, перпендикулярно ребру опрокидывания. Коэффициент «грузовой» устойчивости, определяемый без учета дополнительных нагрузок и уклона пути, должен составлять не менее 1,4. Коэффициент устойчивости крана без рабочего груза, т. е. коэффициент «собственной» устойчивости, определяемый с учетом уклона и всех нагрузок, должен быть не менее 1,15. В правилах даны формулы для определения величины названных коэффициентов. Имеющиеся у крана дополнительные опоры и стабилизаторы при определении коэффициента «собственной» устойчивости во внимание не принимаются.

Грузоподъемные машины с электрическим приводом должны иметь устройства (концевые выключатели) для автоматической остановки механизма подъема грузозахватного органа или стрелы перед подходом их к упору; обязательны ограничители грузоподъемности у стреловых кранов. Стреловые краны, у которых вылет стрелы изменяется посредством лебедки с ручным или машинным приводом, должны быть снабжены автоматическим указателем вылета и соответствующей этому вылету грузоподъемности.

Краны всех типов (за исключением перечисленных ниже), занятые в сельскохозяйственном производстве, должны регистрироваться в инспекции Госсельэлектронадзора. Инспектор выдает разрешение на работу после контрольной проверки состояния крана. Выдавая разрешение, инженер-контролер должен учитывать организацию надзора и обслуживания на данном предприятии. Не регистрируются в органах надзора: краны всех типов с ручным приводом; краны с машинным приводом мостового типа и поворотные или передвижные консольные, управляемые с пола, земли или неподвижной площадки;

стреловые краны (с машинным приводом) с постоянным вылетом без грузовой тележки; переносные стрелы с машинным приводом; тали и лебедки, а также все вспомогательные грузозахватные приспособления. Разрешение на эксплуатацию перечисленных машин выдается лицом, осуществляющим надзор за грузоподъемными машинами на данном производстве, на основании документации завода-изготовителя и результатов технического освидетельствования.

Все вновь устанавливаемые или уже работающие грузоподъемные машины и вспомогательные приспособления должны ежегодно проходить техническое освидетельствование. Редко используемые грузоподъемные машины подвергаются освидетельствованию не реже чем через каждые 3 года. Внеочередное освидетельствование проводится в следующих случаях: после переноса, связанного с разборкой; после переустройства или капитального ремонта; после смены стрелы, механизма подъема, крюка, а также канатов. Проведение технического освидетельствования всех кранов возлагается на руководство предприятия. При техническом освидетельствовании грузоподъемная машина должна подвергаться осмотру, статическому и динамическому испытаниям. При осмотре проверяют в работе детали и механизмы грузоподъемной машины, электрооборудование, приборы безопасности, тормоза, аппаратуру управления, освещение и сигнализацию. Цель статического испытания — проверить прочность отдельных элементов и машины в целом, а стреловых кранов — также «грузовой» устойчивости. При первичном испытании принимают нагрузку, на 25% превышающую предельный рабочий груз, а при периодическом и внеочередном освидетельствовании — на 10%. При статических испытаниях кран устанавливается в положение, наиболее неблагоприятное в смысле распределения нагрузок на его органы, груз поднимают на высоту 100 мм с последующей выдержкой в течение 10 мин. После этого груз опускают и проверяют отсутствие остаточной деформации фермы крана. При наличии остаточной деформации, появившейся после испытания крана грузом, он без ремонта и повторного испытания к работе не допускается. Динамическое испытание машины проводится предельным (по паспорту) рабочим грузом. Цель этого испытания — проверить действие

механизмов грузоподъемной машины и их тормозов. При динамическом испытании проводятся многократные перемещения груза и торможения. Результаты освидетельствования заносятся в паспорт грузоподъемной машины.

Чалочные цепи и канаты испытываются под нагрузкой, вдвое превышающей их номинальную грузоподъемность. Траверы, клещи и другие вспомогательные приспособления следует испытывать в течение 10 мин нагрузкой, на 25% превышающей их номинальную грузоподъемность.

Находящиеся в работе грузоподъемные машины и вспомогательные грузозахватные приспособления должны быть снабжены ясными, крупными обозначениями регистрационного номера, грузоподъемности и даты следующего испытания. Грузоподъемные машины и вспомогательные грузозахватные приспособления, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются.

3. СТАНОЧНЫЕ РАБОТЫ

Станки с абразивными кругами следует отнести к категории оборудования с повышенной опасностью. До установки на станок проверяют сбалансированность кругов

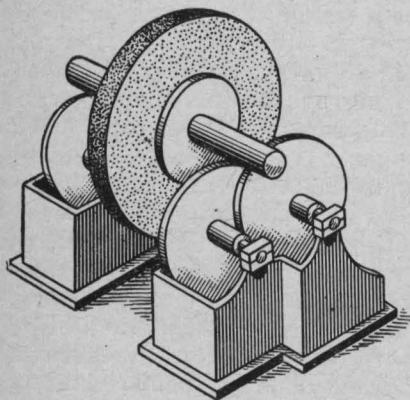


Рис. 54. Дисковое приспособление для балансировки абразивных кругов.

на универсальном балансировочном стенде УБС. При отсутствии стенда сбалансированность круга можно проверить на простейшем приспособлении, показанном на рисунке 54. Исправность и прочность кругов проверяют остукиванием и вращением на специальном стенде с повышенными скоростями. При этом стенд монтируется в изолированном помещении или надежно ограждается.

Правильная установка круга на шпиндель требует подбора зажимных фланцев одинакового диаметра, с одинаковой прижимной кольцевой поверхностью. Между фланцами и кругом (с обеих сторон) ставятся прокладки из картона или плотной бумаги толщиной от 0,5 до 1 мм, в зависимости от диаметра круга. Прокладки должны перекрывать всю зажимную поверхность фланцев и выступать наружу по всей окружности на 1 мм. Установив круг на станок, надо проверить его работу путем

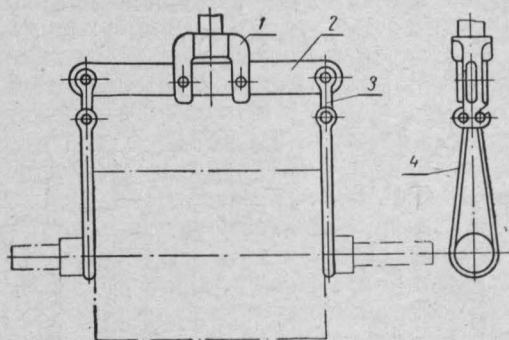


Рис. 55. Приспособление для подъема деталей типа «вал»:

1 — скоба; 2 — коромысло; 3 — серьга; 4 — канат.

вращения вхолостую в течение 5 мин (обязательно при наличии кожуха). При хранении кругов и их транспортировке круги надо оберегать от влаги, мороза, от ударов, резкого нажима. Кругом можно производить лишь ту работу, для которой он предназначен.

Чтобы поднять на станки тяжелые узлы и детали и установить их там, следует использовать специальные схватки и приспособления. Эти устройства весьма разнообразны по конструкции. Приспособление, показанное на рисунке 55, служит для подъема и установки на станках деталей типа «вал». Оно состоит из скобы 1 с коромыслом 2, на обоих концах имеются серьги 3, а в каждой из них — по две проушины. В одну из проушин (закрытую) закрепляется конец каната 4, а в другую (открытую) — продевается петля второго конца каната. Внутри скобы 1 вмонтировано пружинное устройство, облегчающее совмещение оси вала с осью центров станка.

Для снятия и установки кулачковых патронов рекомендуется применять приспособление, показанное на рисунке 56. Это приспособление состоит из двух изогнутых рычагов 2 и 6, шарнирно связанных между собой осью 5, тягами 3, соединенных с кольцом 4. На конце рычага 6 приварена ось 7, на которую свободно надет ролик 8, а на конце рычага 2 имеется ролик 1, придерживающий патрон и предохраняющий его от падения. При установке патрона ролик 8 зажимается в кулачках патрона

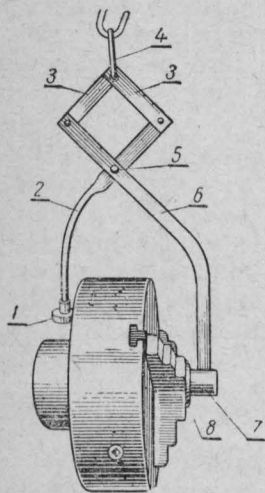


Рис. 56. Захватное приспособление для установки и снятия кулачковых патронов:

1 и 8 — ролики; 2 и 6 — рычаги; 3 — тяги; 4 — кольцо; 5 и 7 — оси.

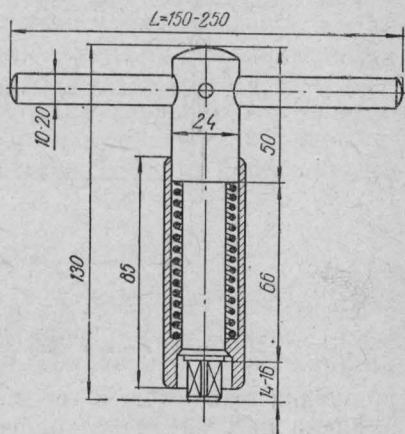


Рис. 57. Безопасный ключ конструкции С. В. Рылова.

так, чтобы ролик 1 упирался в торец патрона. При помощи крана патрон подводится к шпинделю станка и свободно навинчивается.

Частыми причинами травматизма являются рассеянность, невнимательность отдельных рабочих. Техника безопасности должна предусмотреть специальные устройства для ликвидации несчастных случаев и по указанным причинам. В качестве примера такого устройства приводим конструкцию безопасного ключа С. В. Рылова (рис. 57). Если рабочий по рассеянности забудет ключ в гнезде патрона, то пружина вытолкнет его оттуда и тем самым устранил возможность травмы.

Длительное воздействие на кожу охлаждающих масел и жидкостей, особенно при наличии царапин и ссадин, может явиться причиной заболеваний кожи. Чтобы уменьшить разбрызгивание жидкости, устраивают экраны. Для сбора стекающей жидкости ставят корыто и поддоны. Целесообразно заблокировать выключение насоса, подающего жидкость, с механизмом включения станка. Для защиты тела следует применять спецодежду из масло- и керосинустойчивых тканей. От вредного действия на кожу рук и лица водных растворов солей и охлаждающих эмульсий применяют различные мази. Такие мази-пасты наносят с легким растиранием на поверхность кожи до начала работы. Примером такой мази может служить паста ЛИОТ-ИГБ, состоящая по весу из 26% подсолнечного масла и 74% пчелиного воску. Подсолнечное масло подогревают до 80—90°, а затем кладут в него (небольшими кусочками) пчелиный воск. По охлаждении полученную смесь растирают в ступке до образования однородной массы. Цинкстеаратная мазь защищает кожу не только от воздействия смазывающих охлаждающих эмульсий, но и от слабых растворов щелочей, кислот, составов для хромирования, никелирования и т. д.

Состав мази: окиси цинка — 3 части, технического стеарина — 12 частей и растительного или минерального масла — 85 частей. Приготавливают так: масло сплавляют со стеарином и при температуре 70° при непрерывном помешивании к сплаву небольшими порциями добавляют хорошо растертую окись цинка.

Применяют также много других паст и мазей, например ХИОТ-6, ЯЛОТ, ИЭР-2 и др.

Надломы и трещины в инструменте, некачественная напайка твердосплавных пластинок и другие неисправности могут явиться причиной несчастных случаев. Учитывая это, следует устанавливать резцы по высоте в строгом соответствии с обрабатываемым материалом и видом обработки. Закрепление инструментов должно быть надежным. Вылет резцов делается минимальным. Сбрасывать стружку со станка в специальный ящик нужно только металлическими прутками или крючками.

4. КУЗНЕЧНЫЕ РАБОТЫ

Рабочий процесс в кузницах связан с нагревом металлов и сопровождается образованием газов и выделением большого количества тепла. Ковка (особенно ручная) требует больших затрат мускульной силы, а сама работа сопряжена с возможностью ожогов и ранений при поломке инструмента и разрушении изделия. Кроме того, кузнечные работы сопровождаются шумом.

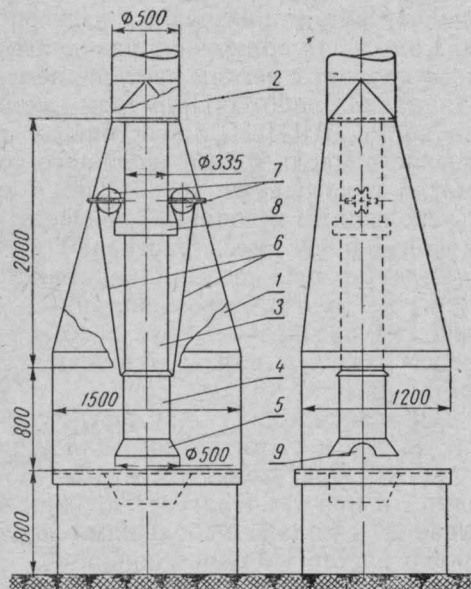


Рис. 58. Вытяжное устройство над кузнечным горном:

- 1 — зонт; 2 и 3 — трубы; 4 — передвижной участок;
5 — вход для газов; 6 — тросы; 7 — блоки;
8 — кольцевая коробка; 9 — вырез.

Важным фактором, создающим гигиенические условия труда в кузнице, является правильно устроенная вентиляция. С помощью местных вытяжек необходимо удалять продукты горения (от горна или нагревательной печи), продукты разложения масла, пары, образующиеся при закалке изделия. Наряду с этим желательна общая вентиляция, которая должна удалять то,

что оставляют местные вытяжки, а также излишнее тепло. Часть приточного воздуха можно подавать в виде воздушных душей, способствующих поддержанию нормальной температуры организма работающих. Другая часть воздуха большую часть года подается через двери или окна.

Количество вредных веществ, остающихся в помещении, зависит от конструкции местных вытяжек и мощности вытяжного устройства. Московский институт охраны труда (МИОТ) разработал удачное вытяжное устройство для кузнечного горна, рассчитанного на сжигание 10 кг угля в час (рис. 58). Зонт 1 переходит в железную трубу 2, в которой над зонтом установлен дроссель-клапан. С помощью клапана можно уменьшить отсасываемый объем при низких наружных температурах и сильном ветре, а также закрыть трубу при бездействии горна. Сборная труба 2 заканчивается дефлектором или снабжается вытяжным вентилятором. Концентрически со сборной трубой укреплена центральная труба 3, конец которой не доходит до горна на 750 мм, а на этом участке имеется передвижной участок 4 с плавным входом 5 для газов. Передвижной конец подвешен на тросах 6, перекинутых через блоки 7. Вторые концы тросов прикреплены к кольцевой коробке 8 из кровельной стали, охватывающей центральную трубу. В коробку насыпают песок так, чтобы он уравнивал нижнюю подвижную часть центральной трубы. Передвигая нижний подвижной конец центральной трубы в соответствии с производственной операцией, можно при любой интенсивности горения эффективно отвести продукты горения наружу. В нижней воронке предусмотрен вырез 9 для захватывания и повертывания через него нагреваемой детали клещами при почти полном укрытии угля. После того как окончательно выбрана конструкция вытяжки горна, необходимо проверить расчетом способность ее отвести образовавшиеся продукты горения.

Общая вытяжная вентиляция кузнечного отделения для летнего времени должна рассчитываться на вынос избыточного тепла. При высоких наружных температурах (30°C и выше) снижения температуры в кузнице относительно наружной или поддержания температуры, не превышающей наружную, можно добиться подачей охлажденного воздуха.

Около печей, работающих на жидком топливе, и закалочных ванн (особенно если закалка ведется в масле) необходимо устанавливать вытяжные зонты или бортовые отсосы, передувки. Для печей, работающих на жидком топливе, нефтяные баки устанавливают в безопасных местах, удаленных от открытого огня и отлетающих искр и окалины. Размещение этих баков обычно согласовывают с пожарной охраной. Установка расходных нефтяных баков на печах и над ними воспрещается. Сеть трубопроводов жидкого топлива снабжается вентилями в местах отхода ветвей от центральной магистрали. Нефтепроводы к печам должны быть оборудованы предохранительными приспособлениями, автоматически прерывающими подачу топлива в случае аварии трубопроводов. Все оборудование для снабжения кузнечных отделений газом должно удовлетворять действующим правилам для газовых линий.

Для открывания дверей нагревательных печей употребляются ручные механические или пневматические подъемные приспособления. Печи должны иметь пороги, столики, козлы или другие устройства для облегчения загрузки заготовок. Фундамент для молота (например, для ПМ-50) делают не менее чем за месяц до его установки. Деревянная подушка (из дуба, бука) под шабот устанавливается строго горизонтально (верхнюю поверхность проверяют ватерпасом). Ось бабы молота, во избежание косых ударов, должна быть строго вертикальной. В молотах, там, где это необходимо, вводят предохранительные приспособления для поддержания бабы на определенной высоте над наковальней (предохранительные собачки, рычаги, передвижные решетки и др.). Управлять молотом надо сбоку так, чтобы, наблюдая за действием удара, быть защищенным от брызг шлака и частиц окалины. При надрубании поковок надо стоять сбоку от топора. Металл под молотом удерживается клещами.

В сельских кузницах наряду с использованием молотов иногда прибегают к ручной ковке. Наковальни необходимо устанавливать горизонтально (по уровню) и крепить к стулу, т. е. дубовому чурбаку, окованному сверху стальными обручами и врытому в землю на глубину не менее 0,5 м. Для посадки наковальни стул должен иметь специальный стержень. Наковальни с трещи-

нами нельзя применять дляковки, поэтому перед работой наковальню осматривают и проверяют на звук ударами кувалды. Большую опасность представляют оседание стула и перекосы наковальни, что может вызвать вылет поковки из-под кувалды при косом ударе.

Наковальню располагают на расстоянии не менее 1 м от горна, при этом рог наковальни должен быть слева от кузнеца. Расстояние между двумя наковальнями должно быть не меньше 3 м, а от наковальни до прохода — не меньше 1,5 м. Такие размеры определяются величиной полного размаха кувалды, а также необходимостью иметь площадь для складывания материалов, поволоков и инструмента. Для удобстваковки длинных заготовок наковальни часто располагают под углом 45—52° по отношению к печам.

Молотки и кувалды должны иметь слегка выпуклую поверхность бойка и прочно насаживаться на рукоятки из дерева твердых пород. Рукоятки делают овальными длиной 350—400 мм для молотков и 600—900 мм для кувалд. Слабое закрепление молотка или кувалды может быть причиной несчастного случая. Поэтому на рукоятке их закрепляют железным клином, забитым в пропиленный деревянный рукоятки. Молотки и кувалды не должны иметь трещин, которые могут быть причиной их разрушения при ударах.

Клещи изготавливают из мягкой стали, не принимающей закалку. При работе с ними для предупреждения защемления пальцев на одной из рукояток делают выступ. Поковку следует удерживать в клещах обеими руками, направляя рукоятки их в сторону от себя, чтобы избежать удара клещами в случае вылета поковки из-под молота. Для круглых заготовок и поволоков нужно применять клещи, губки которых соответствуют их форме.

Зубила, бородки, гладилки, обжимки изготавливают из инструментальной стали и после закалки подвергают отпуску. Ударную поверхность зубила для правильности удара делают слегка выпуклой. При ручнойковке нельзя применять мокрый или замасленный инструмент. Инструмент, подвергаемый в процессековки ударам, нужно перед началом работы подогреть (примерно до 200°C), так как применение холодного инструмента ведет к его поломке. Все оборудование, необходимое для кузнечных

работ, должно храниться на соответствующих местах. При этом воспрещается укладывать тяжелые инструменты на высоко расположенных полках или местах.

5. СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ

При производстве сварочных работ в месте сварки выделяется большое количество мельчайшей пыли и вредных газов. При сварке электродами с толстыми обмазками выделяются марганцевая пыль, окислы хрома и другие ядовитые вещества, вызывающие острые и хронические отравления. На каждый килограмм израсходованных электродов образуется примерно 20 г пыли, а килограмм сгоревшего ацетилена дает 150—200 г окиси углерода. Ультрафиолетовые и другие лучи сварочной дуги опасны для зрения. Кроме того, сварочные трансформаторы питаются от сетей с опасным напряжением. При несоблюдении правил обслуживания большую опасность представляют ацетиленовые генераторы, кислородные и ацетиленовые баллоны. Брызги расплавленного металла вызывают ожоги. Перечисленные факторы определяют технику безопасности при автогенных работах.

Во время сварки газы и пыль отсасываются непосредственно от места их образования. На рисунке 59, а показан стол сварщика, укрытый в специальном шкафу. Такое рабочее место пригодно для сварки мелких деталей. Объем отсоса определяется так же, как для любого вытяжного шкафа. При сварке более крупных деталей рекомендуется использовать всасывающую панель системы инженера С. А. Чернобережного. На рисунке 59, б изображена такая панель для стола 1200×800 мм. Объем удаляемого панелью воздуха составляет 2700 м³/час.

Эффективным и дешевым видом местной вытяжки при сварке деталей различной величины является стол в виде колосниковой решетки (см. рис. 59, в). Под столом сварщика расположен зонт с углом раскрытия 60°, улавливающий через щели стола газы, образующиеся при сварке. В вершине зонта следует устраивать маленький бункер для улавливания шлака, огарков и мусора. Отверстие воздуховода должно располагаться выше и сбоку от этого бункера. Для того чтобы в отдельных случаях фактическая скорость отсоса превышала запланированную

и отсос мог бы осуществляться более интенсивно, на рабочем месте должны находиться железные листы, которыми сварщик мог бы уменьшать живое сечение приемного отверстия. Стол (щели) следует очищать от шлака не реже одного раза в месяц.

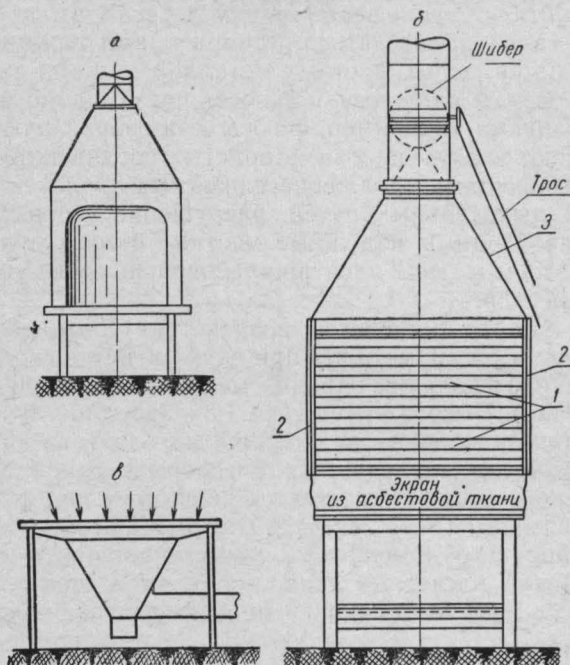


Рис. 59. Местные отсосы на рабочем месте сварщика:

а — вытяжной шкаф; *б* — всасывающая панель С. А. Чернобережного (*1* — перья панели; *2* — боковые стенки; *3* — колпак); *в* — нижний отсос.

Сварка крупных деталей, узлов в условиях ремонтного предприятия нередко ведется на месте сборки, в помещении или около здания. В этом случае место сварки должно ограждаться переносными щитами или брезентовыми ширмами. Если в отделении сварки предусмотрено специальное рабочее место для сварки крупных деталей, то и его необходимо обеспечить местной вентиляцией. Целесообразно предусмотреть возможность перемещения местного отсоса по вертикали — этим

достигается наилучшее в каждом конкретном случае удаление пыли и газов.

В тех случаях, когда объект сварки не выдерживает резкого охлаждения (струи воздуха местного отсоса могут отрицательно сказаться на качестве сварки) отсос следует отключить и вести сварку в респираторе. Необходимо также пользоваться респираторами или противогазами и при сварке цветных металлов, так как их окислы и продукты разложения флюсов чрезвычайно вредны для организма. Например, флюсы для сварки алюминия загрязняют воздух парами фтористых соединений и хлора, вызывающими поражение слизистых оболочек глаза, верхних дыхательных путей, разрушение зубов. Совершенно необходимы надежные местные отсосы при сварке над слоем флюса, электрошлаковой, в среде углекислого газа и др.

Для защиты рабочих от воздействия ультрафиолетовых лучей и брызг металла при размещении в сварочном отделении нескольких рабочих мест делаются специальные кабины. Высота этих кабин 1,8—2 м, для улучшения вентиляции стенки их не должны доходить до пола на 25—30 см. Если сварочный трансформатор или агрегат постоянного тока располагается вне кабины, то размеры ее принимаются не менее 2,0×1,5 м. Стены кабины или сварочного помещения надо окрашивать масляной краской в светлые тона, добавляя в краску окись цинка для увеличения поглощения ультрафиолетовых лучей.

Обычно сварочные работы ведутся в изолированном помещении с площадью не менее 10 м². В этом помещении категорически запрещается содержать горючие и взрывоопасные материалы, так как зона распространения искр от места электродуговой сварки достигает 5 м (по радиусу). Поэтому баллоны с кислородом или ацетиленом желательно размещать в специальных шкафах, расположенных снаружи сварочного помещения и во всяком случае не ближе 5 м от места сварки.

Электросварка. Устанавливая сварочный агрегат или трансформатор в специально отведенном помещении, надо оставлять между ними и стенками зазоры не менее 30 см, чтобы создать условия для нормального охлаждения и наблюдения за состоянием машины. Признаками перегрева сварочного агрегата или трансформато-

ра, кроме повышения температуры, является также сильное гудение, а у динамомашин — искрение на коллекторе, достигающее до «кругового огня». Части сварочного агрегата не должны нагреваться свыше 75° , а сварочного трансформатора — свыше 95° . Соблюдение паспортной продолжительности включения предотвращает перегрев.

В сварочном отделении большое внимание должно уделяться электробезопасности. В трансформаторах и сварочных выпрямителях типа ВСС-300 всегда возможен

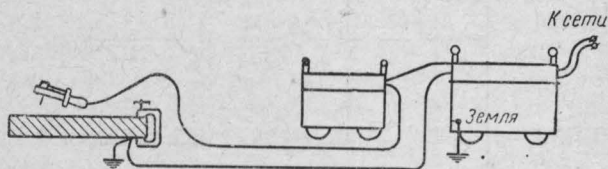


Рис. 60. Схема заземления сварочного трансформатора.

переход высокого напряжения на сторону пониженного (например, пробой изоляции), но и без пробоя изоляции вторичную цепь указанных преобразователей нельзя считать безопасной, так как напряжение холостого хода у них колеблется в пределах 55—70 в. Основной защитой от электрического удара следует считать заземление (рис. 60). Заземлению подлежат кожухи трансформаторов, выпрямителей, генераторов, электромоторов, заземляются и вторичные обмотки.

Изоляция сварочных проводов должна быть исправной с сопротивлением не менее 20 000 ом при питании от агрегатов постоянного тока и не менее 35 000 ом — при питании от трансформаторов переменного тока. Сварочные провода нельзя прокладывать вблизи паропроводов, газопроводов, рядом с местами применения открытого огня и выделения лучистой энергии, ибо все это разрушает их изоляцию. Сращивать отдельные куски сварочных проводов нужно при помощи кабельных наконечников или зажимов. Место скрепления сварочного провода изолируется не менее чем тремя слоями изоляционной (киперной или смоляной) ленты и обшивается брезентом.

При смене электродов рекомендуется стоять на каком-либо изолирующем основании (например, на сухой доске) или иметь на ногах диэлектрические боты.

Сварщик должен быть снабжен брезентовыми рукавицами и брезентовым костюмом, пропитанным специальным огнезащитным составом. Штаны защитного костюма следует надевать навывпуск. Различные складки и карманы нежелательны в одежде сварщика, так как попадающие в них расплавленные частицы металла, шлака

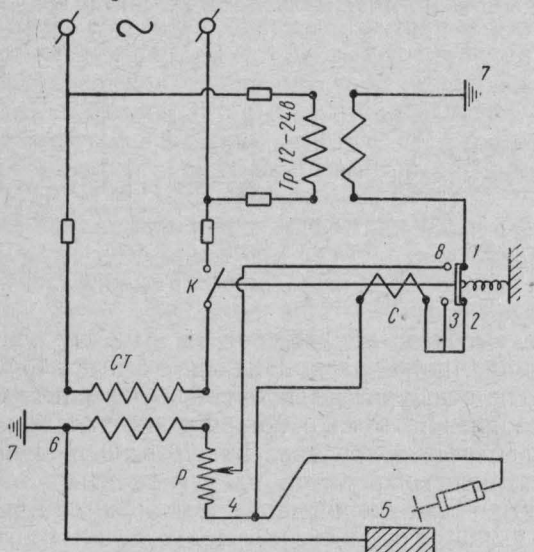


Рис. 61. Схема автоматического отключения сварочного трансформатора.

могут вызвать ожог. Рукавицы не только защищают руки сварщика от брызг металла и облучения, но и являются изолятором. Для работы в особо электроопасных условиях сварщику выдаются резиновые диэлектрические рукавицы и диэлектрический коврик.

Перечисленные средства защиты нельзя считать вполне достаточными, если сварщик работает в сырую погоду под открытым небом. В таких случаях надо использовать устройство, показанное на рисунке 61. Трансформатор *СТ* на стороне большего напряжения имеет для отключения однополюсный контактор *К*, снабженный

блок-контактами 1—2 и 3—8. Цепь вторичной обмотки вспомогательного трансформатора на 12—24 в начинается блок-контактами 1—2. Ток в этой цепи в начальный момент работы проходит через катушку С контактора по пути 1, 2, 4, 5, 6, 7. При разрыве дуги вторичная цепь трансформатора в точке 5 размыкается, а катушка обесточивается. Начиная сваривать, рабочий прикасается электродом к детали. Цепь вспомогательного трансформатора замыкается в точке 5, катушка С включает контактор К, появляется дуга, и сварочный ток проходит через регулятор Р. Контактор К, включаясь, размыкает блок-контакты 1—2, и питание катушки С переводится на блок-контакты 3—8 от регулятора Р. Заменяя электроды или заканчивая работу, сварщик обрывает дугу, при этом исчезает напряжение на регуляторе и обесточивается катушка С, в результате чего контактор отключается.

Большая яркость видимых лучей электрической дуги может вызвать повреждение сетчатки глаз со стойким понижением зрения. Вместе с тем, помимо видимой части, в спектре излучения имеются и невидимые инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Последние могут вызвать профессиональное заболевание глаз — электроофтальмию. Поэтому при дуговой сварке необходимы щитки или маски со стеклами темно-желто-зеленого оттенка (светофильтрами).

Светофильтры применяются следующих типов: при силе сварочного тока 500 а — типа ЭС-500, при 300 а — типа ЭС-300, при 100 а — типа ЭС-100. Щитки и маски предохраняют не только глаза, но и кожу лица. Перед защитным стеклом в рамку вставляется обычное стекло для предохранения светофильтров от брызг расплавленного металла. Маски и щитки чаще всего изготавливаются из фибры, которая не пропускает ультрафиолетовые лучи, обладает малой теплопроводностью и не воспламеняется от искры. Перед началом работы электросварщик должен убедиться в том, что щиток не пропускает света. Для этого следует, опустив на лицо щиток, посмотреть на свет, при этом щелей или небольших просветов не должно быть. Подручные сварщика, работающие с ним или около него, должны надевать очки со светофильтрами ГС-3 и ГС-7 или ВЭС-1, ВЭС-2 и ВЭС-3.

Газосварка. Ацетилен в смеси с кислородом воздуха взрывоопасен. При давлении 2 *ати* и температуре 450—500° С ацетилен взрывается. Длительное вдыхание ацетилена может вызвать отравление.

В условиях ремонтного предприятия источником газа часто служат небольшие легко перемещаемые ацетиленовые генераторы низкого давления марок МГ, ГВР, «Рекорд». При наличии стационарного сварочного поста надо для газогенераторов строить отдельные помещения — газогенераторные. Эти помещения делаются около сварочного отделения и отделяются от основного здания брандмауэром или располагаются в 10—15 м от него. Само помещение должно быть из негорючих материалов с легкой кровлей, светлое, сухое, с хорошей естественной вентиляцией и с температурой воздуха не ниже 5°.

Искусственное освещение допускается только электрическое с применением взрывобезопасных светильников, а отопление — паровое или водяное. Переносный генератор должен находиться на расстоянии не менее чем в 10 м от места автогенной обработки металлов, а также от всякого открытого огня и сильно нагретых предметов.

В помещениях для выполнения работ временного характера допускается установка одного переносного генератора производительностью не более 3 м³/ч. Обслуживается такой генератор одним человеком с соблюдением большой осторожности и правил безопасности. Шланги для ацетилено-кислородной сварки должны соответствовать ГОСТу 8318-57 (тип «Г» с внутренним диаметром 9 и 12 мм). Длина их в зависимости от условий работы должна быть в пределах от 8 до 20 м. Шланги необходимо содержать в чистоте, предохранять от повреждений, высоких температур и т. п.

Чтобы предохранить генератор от перегрева, в камеру аппарата загружается только карбид той грануляции, которая указана в паспорте машины. При быстром и значительном нагреве, при частых выбросах ацетилена через предохранительный клапан необходимо остановить работу аппарата и выяснить причину. Температура воды генератора не должна превышать 80—90°. В случае перегрева генератора нужно прекратить его работу, заполнить холодной водой и затем удалить остатки

карбида и ил. Крышку загрузочной камеры аппарата следует открывать не раньше, чем закончится разложение введенной порции карбида и реторта заполнится водой. В противном случае может произойти взрыв ацетилено-воздушной смеси от присутствия разогретого карбида, находящегося под илом. Во время работы генератора воспрещается подходить к нему с папиросой, горелкой, паяльной лампой и т. п. Нельзя чистить, разбирать и собирать переносный генератор непосредственно в помещениях мастерской. При пропусках генератором газа место выхода последнего можно искать только при помощи мыльной воды. После зарядки аппарата карбидом весь воздух из газгольдера должен быть удален в атмосферу, чтобы получить очищенный ацетилен. Иловые осадки от карбида, выгружаемые из генератора, должны тщательно убираться и уноситься в специальную яму. После окончания работ генератор нужно разрядить.

Перед работой сварщик должен проверить уровень воды в водяном затворе, а во время работы — наблюдать, чтобы вода в нем всегда была на нужном уровне. Двум сварщикам нельзя пользоваться одним водяным затвором. Каждому сварщику на время работы необходим сосуд с холодной чистой водой для охлаждения горелки. Если сварщику требуется отложить горелку, то она должна быть потушена или положена на специальную подставку.

Без темных очков со светофильтрами ГС-3, ГС-7, ГС-12 работать не разрешается.

Карбид кальция хранят и перевозят только в герметически закрытых металлических сосудах, снабженных четкой надписью «Карбид. Предохранять от воды и сырости». Для вскрытия сосудов с карбидом нельзя применять паяльную лампу, а также инструменты или приспособления, при употреблении которых могут появиться искры. Вскрытые сосуды с карбидом должны вновь герметично закрываться (например, обмазкой места разреза гудроном).

Помещение, в котором хранится карбид, должно иметь хорошую естественную или искусственную вентиляцию. Карбид кальция, вступая в реакцию с влагой воздуха, дает ацетилен, а ацетилен даже при малых концентрациях взрывоопасен.

Из всего многообразия сварочных работ, проводимых в сельском хозяйстве, наиболее опасными следует считать работы по восстановлению баков и тары из горюче-смазочных материалов. Поэтому подготовку емкостей к сварке надо проводить осторожно, добиваясь продувкой паром или промывкой 15—20% горячим раствором каустической соды полного удаления остатков горючих жидкостей. Нельзя путать кислородные и ацетиленовые шланги, так как ацетиленовый шланг рассчитан на максимальное давление 5 кг/см² и при большем давлении может лопнуть. Концы шлангов рекомендуется отмечать красками: кислородный — светло-голубой, ацетиленовый — белой. Отличить шланги можно и по конструкции — кислородный шланг имеет прокладки из льняного полотна (для прочности), а ацетиленовый делается из сплошной резины.

Безопасность газосварочных работ в большой степени зависит от содержания и обслуживания кислородных и ацетиленовых баллонов. Правила эксплуатации и обслуживания этих баллонов изложены в следующей главе.

6. МЕТАЛЛИЗАЦИОННЫЕ И ГАЛЬВАНИЗАЦИОННЫЕ РАБОТЫ

Способ металлизации не распространен в сельском хозяйстве, однако в отдельных хозяйствах он еще применяется. Поэтому ниже приводятся основные правила техники безопасности при металлизационных работах. Одновременно с металлической пылью в процессе металлизации образуются различные газы. Поэтому сразу же за станком надо располагать отверстие местного отсоса 3. Величина всасывающего отверстия определяется размерами факела металлической пыли, а также длиной наибольшей из обрабатываемых деталей.

В помещении металлизационной обработки деталей располагается оборудование для их пескоструйной очистки. Как правило, очистка должна проводиться в специальном шкафу, имеющем соответствующий местный отсос. На рисунке 63 показана схема вытяжного шкафа, полностью удовлетворяющего гигиеническим требованиям. Передняя стенка 1 выполняется в виде плотно закрывающейся дверки. Наблюдение за очисткой ведется

через окно 2. Электrolампа, освещающая внутреннюю часть шкафа, должна быть расположена так, чтобы прямые лучи лампочки не падали на стекло окна 2. Окна 3 снабжены брезентовыми рукавами, заправленными внутрь шкафа. В процессе обработки деталей в этих рукавах находятся руки рабочего с надетыми на них брезентовыми рукавицами. В левой руке рабочий держит обрабатываемую деталь, а в правой — пескоструйный пистолет. В бункере 4 собирается песок или отходы абразивного производства. Воздухом, поступающим через шланг 6 от компрессора, песок по шлангу 5 засасывается в пистолет. После соприкосновения с деталью пыль уносится вентиляционным отсосом 7, а крупные частицы падают в бункер и затем снова поступают в пистолет.

При использовании для очистки деталей абразивных отходов одной зарядки абразива хватает на много дней, при этом растет производительность труда. При обработке песком отсасываемый воздух должен очищаться в циклоне. В некоторых случаях (например, очень мелкий песок с большим процентом пыли) одной циклонной очистки недостаточно, и воздух дополнительно приходится пропускать через водяной душ. По рекомендации МИОТ скорость воздуха в воздуховодах по отсосу пыли должна быть не менее 14—16 м/сек. При меньших скоростях возникает опасность засорения каналов. Скорость во входном сечении пыле-

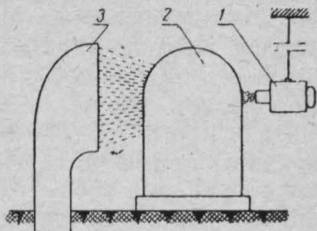


Рис. 62. Схема местного отсоса при металлизации:

1 — металлизатор; 2 — станок;
3 — вентиляционный отсос

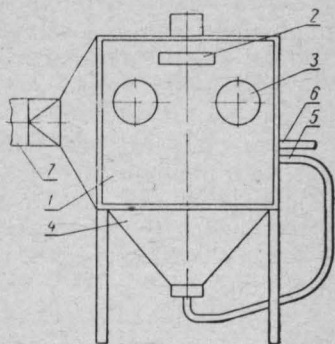


Рис. 63. Вытяжной шкаф для пескоструйной очистки:

1 — передняя стенка; 2 и 3 — окна;
4 — бункер; 5 и 6 — шланги; 7 — вентиляционный отсос.

приемника следует принимать не ниже 9—10 м/сек. Форма канала обязательно должна быть круглой, так как прямоугольные каналы легко забиваются пылью. Диаметр воздуховода определяется величиной объема вытяжки, который в 1,2—1,3 раза больше объема воздуха, подаваемого от компрессора внутрь камеры.

Гальванический цех или отделение — обычно чистое, светлое помещение. Но при несоблюдении правил безопасности оно может стать для работающих источником заболеваний. Одной из основных вредностей цеха надо считать пары хромового ангидрида. Однако в этих отделениях применяется еще целый ряд веществ, обращение с которыми требует осторожности, а газы и пары их ядовиты. Так, в гальванических цехах обязательно применение серной кислоты; при меднении выделяются цианистый водород, пары или брызги серноокислого никеля и т. п.

Некоторые процессы гальванического наращивания деталей проводятся при повышенной температуре электролита (например, хромирование), и это увеличивает парообразование и выделение вредных веществ в помещении. Операции подготовки деталей к гальваническому наращиванию также не безопасны для работающих и загрязняют воздух.

Как правило, все ванны, где проводится электролиз, а также рабочие места подготовки деталей к обработке в ваннах оборудуются местными вытяжками (обычно типа бортовых отсосов). Полы в гальванических помещениях и стены на 2 м от пола покрывают метлахской плиткой.

Обезжиривание, травление и покрытие изоляцией мелких деталей лучше всего осуществлять в вытяжных шкафах. При составлении растворов, в особенности хромовых и цианистых, необходимо пользоваться респираторами. Сухие химикаты надо осторожно засыпать в ванну во избежание брызг, могущих попасть в лицо. Для защиты лица от брызг следует применять очки или защитные маски из небьющегося стекла. Рабочим, обслуживающим травильные и электролитические ванны, нужно проходить дополнительный специальный инструктаж.

Перед работой надо смазывать специальными мазями (ланолином, смесью танина с глицерином, вазелином

и пр.) внутреннюю полость носа, руки и лицо. Необходимо оберегать кожу, в особенности при наличии царапин или других повреждений. Работать следует в одежде, непроницаемой для растворов (в фартуках, сапогах и перчатках из резины или других кислотостойких материалов). Необходимо избегать погружения рук в раствор, пользуясь для вынимания деталей сетками или щипцами. После работы нужно принимать душ.

7. ЖЕСТЯНИЦКО-МЕДНИЦКИЕ РАБОТЫ И РЕМОНТ АККУМУЛЯТОРОВ

В жестяницко-медницком и аккумуляторном отделениях основными производственными вредностями являются пары, газы, кислоты, свинец и его окислы, опасные для организма рабочего. Применение паяльных ламп и электропаяльников создает опасность ожогов, взрывов и поражения электрическим током. Опасна также работа с расплавленным металлом, которая может привести к ожогам, к поражению глаз брызгами.

Наиболее опасными вредными веществами медницкого и аккумуляторного отделений являются пары свинца и его соединений, серная и соляная кислоты, окись углерода и др. Свинец плавится при температуре 327°C , а при температуре $400\text{--}500^{\circ}\text{C}$ выделяется значительное количество паров свинца. Наиболее опасно проникновение свинца в организм через дыхательные пути, откуда он попадает в кровь. Свинец вызывает изменения в составе крови, поражает нервную систему, почки и печень, возможен также частичный паралич определенных мышечных групп.

Попадая под кожу через царапины и раненые места, свинец может вызвать воспалительный процесс; поэтому все работы, связанные с прикосновением к свинцу и его окислам, необходимо проводить в резиновых перчатках.

Вентиляция отделений должна осуществляться местными вытяжками. Вытяжные шкафы должны укрывать тигли с расплавленным металлом, и аккумуляторы во время зарядки. В этих же шкафах можно размещать сосуды с различными растворами. Местной вентиляцией необходимо оборудовать рабочее место паяльщика. На рисунке 64 показан стол для пайки, местный отсос

выполнен в виде специального шкафа, закрывающего весь стол. По длине стола имеется щель шириной 150 мм, затянутая сеткой. Воронка и воздуховоды, отводящие газы, расположены под столом.

Периодически надо проверять наличие в воздухе помещений паров свинца и его соединений. Если они содержатся в допустимой концентрации, то можно считать, что в достаточной мере удалены и другие вредные вещества.

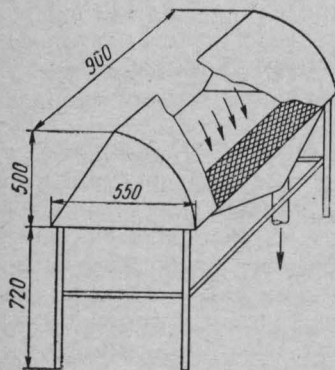


Рис. 64. Местный отсос у стола для пайки.

Каждая паяльная лампа должна иметь паспорт с указанием результатов заводского гидравлического испытания и допускаемого рабочего давления. Если паяльная лампа не имеет паспорта, то ее резервуар надо испытать на давление 8 ат. Заправка ламп бензином или смесью бензина и керосина не допускается. Взрывы ламп наблюдаются при переполнении резервуара горючим, а также при не-

правильном разжигании. Поэтому заполнять резервуар более чем на $\frac{3}{4}$ его объема не разрешается. Во избежание взрыва давление воздуха в лампе не должно превышать 1,5—2 ат. Когда лампа горит или еще не остыла, не следует отвертывать воздушный винт и наливную пробку. Недопустимо также наливать или выливать горючее поблизости от открытого огня, а также разбирать лампу и отвинчивать головку. Опасно разжигать паяльную лампу путем подачи горючего через горелку.

Инструменты и приспособления при заливке подшипников следует подогреть и устранить с их поверхности следы влаги. Топливные баки перед пайкой во избежание взрыва тщательно очищаются от нефтепродукта, продуваются острым паром или промываются горячим раствором, содержащим 80—120 г щелочи на 1 л воды. При промывке сосудов из-под масел, не разлагающихся щелочами, в раствор вводят жидкое стекло или мыло из расчета 2—3 г на 1 л.

8. РАБОТЫ В МОТОРОИСПЫТАТЕЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ И ОТДЕЛЕНИИ ОКРАСКИ

Основными производственными вредностями испытательного отделения являются отработавшие газы, содержащие до 5% окиси углерода, и пары горюче-смазочных материалов, обильно загрязняющие воздух помещения при горячей обкатке отремонтированного двигателя. Работа в отделении связана с перемещением больших тяжестей. Для создания удовлетворительных условий труда необходимо оборудовать отделение эффективной приточно-вытяжной вентиляцией, грузоподъемными устройствами с набором специальных захватов и контрольными стендами для осмотра двигателей.

Вентиляционная система отделения или цеха может устраиваться в разных вариантах. Лучший из них — удаление газов и загрязненного воздуха с помощью зонта с механической вытяжкой. На рисунке 65 показана схема вытяжки с зон-

том, который во время горячей обкатки располагается непосредственно над двигателем. На схеме, пригодной для любого двигателя, видно, что труба, соединенная с выхлопным коллектором, выводится в вытяжную

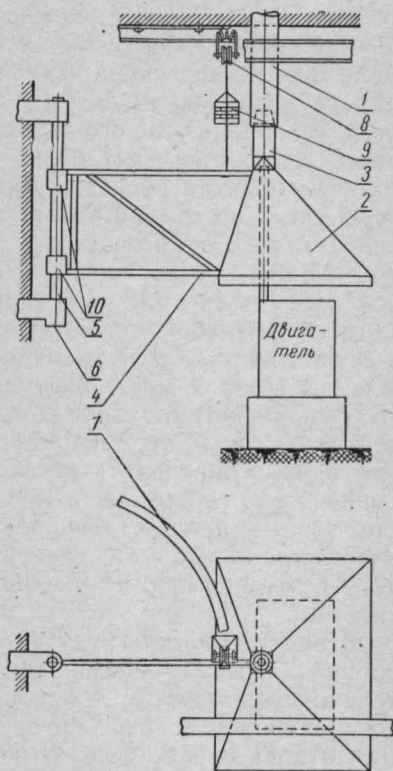


Рис. 65. Вытяжной зонт над двигателем в испытательном отделении:

1 и 3 — трубы; 2 — зонт; 4 — кронштейн;
5 — ось; 6 — опора; 7 — монорельс;
8 — блок; 9 — груз; 10 — подшипники.

трубу 1. Газы, просочившиеся через неплотности соединений, а также пары масла и топлива улавливаются зонтом и не распространяются по помещению.

Для надежности действия вытяжки в любую погоду тягу в трубе обеспечивают механическим побуждением. Часовой объем вытяжки определяется размерами зонта, скоростью воздуха в приемном отверстии зонта и часовым объемом отработавших газов. Зонт может перемещаться по вертикали. Такое перемещение необходимо для разъединения труб 3 и 1 при смещении зонта в сторону от испытательного стенда. Смещение зонта проводится в моменты установки двигателя на стенд для горячей обкатки и снятия его со стенда. Эти операции осуществляются с помощью тали или тельфера, передвигающихся по монорельсу, проложенному над стендом. Монорельс 7 расположен по радиусу относительно оси 5 и служит для передвижения блока 8, через который переброшен трос. Трос одним концом присоединен к кронштейну 4, удерживающему зонт 2, а другим концом — к грузу 9, уравнивающему подвижную часть вытяжной системы. Трос должен крепиться к ферме в центре тяжести перемещаемого устройства. Центр тяжести надо определять возможно точнее, ибо подвеска, смещенная по отношению к центру тяжести, вызывает силы, препятствующие вертикальному скольжению подшипников 10 относительно оси 5. Эти силы будут уменьшаться с увеличением расстояния между опорами.

В верхней части груза устанавливают жестяную коробку для песка, с помощью которого можно добиться уравнивания. Зонт смещается в сторону от стенда, поворачиваясь вокруг оси 5, закрепленной в опорах 6. Для отвода отработавших газов от различных двигателей в трубу зонта надо иметь набор труб гладких или снабженных фланцами. Двигатель Д-54, например, имеет трубы, запрессованные в коллектор и значительно возвышающиеся над ними. Для возможности обслуживания вытяжкой этих двигателей при их испытаниях одну из боковин зонта делают откидной.

На ремонтных заводах, где ремонтируют тракторные или автомобильные двигатели двух-трех марок, зонт можно сделать откидным (рис. 66). Труба 1, отводящая от зонта газы, выполняется в виде двойного колена и

должна легко поворачиваться в основной вытяжной трубе. Позиция А показывает зонт над испытываемым двигателем. Выхлопные газы отводятся с помощью специальной трубы в трубу 1. Смена двигателей на испытательном стенде осуществляется при положении зонта, показанном на схеме позицией Б. В обоих случаях труба зонта лежит на опорах 2. Для того чтобы операция перемещения зонта не вызвала затруднения, надо стремиться к уменьшению его веса. Возможность в этом варианте размещать зонт в непосредственной близости от мотора позволяет делать его не намного больше испытываемого двигателя, и это уменьшает необходимый объем вытяжки.

В большинстве ремонтных мастерских, выстроенных по типовым проектам, окраска машин проводится внутри мастерской перед выводом из нее машины. В отделениях окраски существует опасность взрывов и пожаров. Воздух этих помещений ядовит. Поэтому помещения для окраски должны выполняться из негорючих материалов. Кроме того, для отделений окраски необходим непосредственный выход наружу.

Окрасочное помещение в любом случае изолируется от других производственных помещений. Особую опасность и вредность для работающих представляют отделения, где производится работа с нитролаками.

Если окраска узлов и деталей ведется в отделениях сборки и ремонта, то осуществлять ее можно только в специальных вытяжных шкафах. Чтобы предотвратить выбивание в помещение красочного тумана через рабочее отверстие, шкаф должен обладать достаточной емкостью и глубиной (1—1,5 м). Рабочее отверстие шкафа делается минимальных размеров и снабжается бортами для отклонения потока воздушно-красочной смеси назад в шкаф.

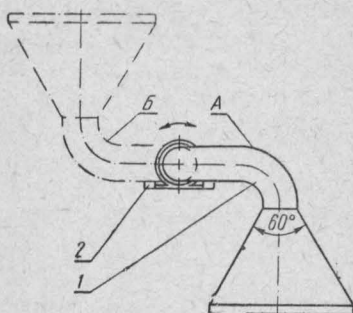


Рис. 66. Откидной вытяжной зонт для мотороиспытательных отделений:

1 — труба; 2 — опора.

Окрасочные камеры с непосредственным отсосом загрязненного воздуха (в системах с сухой очисткой) отличаются повышенной пожарной опасностью вследствие возможности самовозгорания краски, отлагающейся на стенках, фильтрах и в вытяжных каналах камеры. Поэтому загрязненный воздух желательно подвергать водяной очистке с применением форсунок, при которой лакоокрасочный туман на пути отсоса осаждается водяными завесами. Такая же очистка рекомендуется и при удалении загрязненного воздуха из помещений окраски. Осветительная аппаратура этих помещений делается взрывобезопасной.

Рабочие, занятые на окраске, должны быть в респираторах, в рукавицах из льняной ткани. После работы с красками руки надо смазывать жирами (вазелином, ланолином). При операциях, связанных с применением нитролаков, рабочим до работы должна выдаваться защитная паста (например, ХИОТ-6). Рабочие, производящие окраску, обеспечиваются умывальниками с теплой водой и хорошо эмульгирующим мылом. Их спецодежду и рукавицы необходимо регулярно стирать. Очистка одежды, загрязненной нитролаками и эмалевыми красками, возможна путем 25—30-минутного кипячения в растворе сернокислового натрия. Мотороиспытательные стенды и плиты для стоек под двигатели должны быть установлены строго горизонтально по уровню. Монтируя установку, надо обеспечить удобный и безопасный круговой осмотр как самого стенда, так и двигателя, установленного на нем. Обслуживая стенд, помимо общих требований безопасности, надо помнить: мотор должен прочно крепиться на стенде; при горячей обкатке существует опасность ожогов от частей мотора и стенда, отводящих газы (патрубок стенда для отвода газов должен иметь ручку, плохо проводящую тепло); перемещая мотор по монорельсу, рабочий должен находиться позади него.

Глава VII

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАЦИОНАРНОГО ЭНЕРГОСИЛОВОГО ХОЗЯЙСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ И ПАРОВЫХ УСТАНОВОК

Котельные установки широко применяются в сельском хозяйстве. С точки зрения техники безопасности эксплуатация их требует повышенного внимания. В случае небрежного обслуживания при резком падении давления внутри котла во время его работы за счет образования трещин перегретая вода (с температурой выше 100°C), попав под атмосферное давление, мгновенно испаряется и пар может разрушить котел, ограждения помещения. Сила взрыва пропорциональна рабочему давлению и объему находящейся в котле воды. Например, 60 кг воды при давлении 5 ат по количеству энергии равноценны 1 кг пороха. Причины, вызывающие появление трещин и ведущие к взрыву, могут быть следующими: повышение давления внутри котла выше допустимого; понижение уровня воды в котле ниже допустимого уровня (неравномерный нагрев металла); образование накипи на стенках и трубах котла (ухудшается теплопередача и при перегреве стенок котла возможны трещины); ржавление, происходящее под действием серной кислоты, причем кислота образуется при взаимодействии с водой сернистого ангидрида, выделяемого топливом; конструктивные дефекты. Госгортехнадзор опубликовал два сборника Правил безопасности — для котлов высокого и низкого давлений. К котлам низкого давления относятся паровые котлы с давлением не свыше 0,7 ат и водогрейные с темпера-

турой воды до 115°C. В сельском хозяйстве нашли применение котлы как высокого (локомотивы, котлы вулканизационных аппаратов и др.), так и низкого давления (отопительные, кормозапарники). Правила безопасной эксплуатации для котлов высокого и низкого давления во многом сходны.

Опасность резкого повышения давления в котлах предотвращается установкой двух не зависящих один от другого предохранительных клапанов. Все предохранительные клапаны паровых котлов регулируются следующим образом: у котлов с давлением пара до 13 *ати* рабочие клапаны должны открываться при превышении рабочего давления на 0,3 *ат*, а контрольные — на 0,2 *ат*; у котлов с давлением от 13 до 600 *ати* рабочие клапаны должны открываться при повышении давления выше рабочего на 5% и контрольные — на 3%. Проверка предохранительных клапанов продувкой у котлов с давлением до 22 *ати* проводится не реже одного раза в смену. Паровые котлы снабжаются исправными запломбированными манометрами. Кроме манометров, обязательны водоуказательные стекла и два пробных крана на каждый котел или клапаны для контроля уровня воды в котле. Манометры проверяются не реже одного раза в год и, кроме того, предприятия дважды в год дополнительно проверяют рабочие манометры при помощи контрольного манометра. У водоуказательного стекла обязательна отметка, соответствующая низшему уровню воды в паровом котле; этот уровень должен быть не менее чем на 100 мм выше высшей линии соприкосновения стенок котла с газами и пламенем топки.

Чтобы предотвратить образование накипи, в котел надо подавать мягкую чистую воду или удалять из нее соли с помощью так называемых антинакипинов. Наиболее часто внутрикотловая обработка воды осуществляется солями фосфорной кислоты. При этом соли, находящиеся в воде, переходят в шлам, а накипь, имеющаяся в котле, разрыхляется и выпадает в осадок, который легко удаляется продувкой. Эффективным способом борьбы с накипью является обработка воды, поступающей в котел, в магнитном поле. Такая обработка придает солям, растворенным в воде, новые физические свойства, и они не отлагаются твердой накипью, а выпадают в виде мелкого шлама, который также удаляет-

ся продувкой или промывкой. Вода, обработанная в магнитном поле, значительно замедляет коррозионные процессы и к тому же интенсивно разрушает старую накипь. Для сельскохозяйственных стационарных и передвижных теплосиловых установок можно применять аппараты, в которых магнитами служат роторы выбраванных магнето. Аппараты для обработки воды надо ставить перед питательными насосами и баками.

Для безаварийной работы необходимо умелое и правильное обслуживание котельных. Заведовать котельной может лишь работник, сдавший соответствующий экзамен комиссии с участием инспектора Госсельэнергонадзора. Эта же комиссия проверяет знание кочегаров. К выполнению сварочных работ при монтаже и ремонте допускаются сварщики, сдавшие экзамены на получение права производства соответствующего вида сварочных работ.

В каждой котельной должен быть телефон или сигнализационное устройство для экстренного вызова администрации. На передней части котла прикрепляется таблица со следующими данными: наименование завода-изготовителя и номер котла, год постройки котла, рабочее давление и температура пара или воды, гидравлическое давление для испытаний, поверхность нагрева. В котельной и в машинном помещении на видном месте вывешиваются правила безопасности и инструкции по обслуживанию котлов и паровых машин. В каждой котельной, в помещениях паросиловых установок должны быть сменные журналы, в которых сотрудники расписываются в приеме и сдаче смены, отмечают время пуска и остановки агрегатов, а также все замеченные ненормальности в работе оборудования.

При эксплуатации мощных локомотивов, кроме указанной книги, надо вести эксплуатационный журнал, в который через каждый час работы записывают величины фактического давления пара в котле нагрузки, число оборотов и расход топлива, все замечания о неисправностях, вынужденных простоях и т. п. Журнал ведет машинист локомотива. Заведующий станцией (котельной) обязан ежедневно осматривать и ослушивать каждую машину, осматривать котел и знакомиться с содержанием эксплуатационного журнала.

Работающие котлы подвергаются тщательному наружному осмотру не реже одного раза в год и внутреннему — один раз в три года. Гидравлические испытания действующих котлов проводятся через каждые шесть лет работы, а также после каждой чистки и ремонта. Результаты осмотра и гидравлических испытаний котла и водоподогревателя с указанием о допустимости дальнейшей эксплуатации и сроков следующих осмотров и испытаний заносятся в паспорт котла, сюда же записываются сведения о каждом ремонте.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КОТЕЛЬНЫМ И К ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ПАРОВЫХ МАШИН

Основные требования к помещениям для котлов и паровых машин определены в нормах Н-101-54, Н-102-54, ВСН-01-58 и Правилах Госгортехнадзора. Котельные располагают в отдельных зданиях, а если они примыкают к производственным помещениям, то отделяют от них брандмауэром. Установка котлов низкого давления под производственными, жилыми и иными помещениями допускается только с разрешения инспекции Госсельэнергонадзора.

По степени пожарной опасности котельные относят к категории производств «Г» и размещают их в зданиях не ниже IV степени огнестойкости. Чердачные перекрытия в котельных не устраиваются, иначе в случае аварии взрывная волна вызовет значительные разрушения. Если котлы низкого давления расположены под зданием, то стены и перекрытия должны быть несгораемыми (с пределом огнестойкости не менее 1,5 часа) и непроницаемыми для газов и паров.

Для отопления мастерских и особенно ремонтных заводов удобнее использовать 2—3 небольших котла. В этом случае не нужен аварийный котел и при температуре наружного воздуха выше расчетной можно не топить все котлы. В самое холодное время, при аварийном выходе из строя одного из котлов, форсировкой оставшегося котла можно обеспечить достаточный обогрев.

В целях безопасности и удобства обслуживания расстояние от фронта котлов до противоположной стены должно составлять не менее 3 м, а между фронтами

котлов — 5 м. Другие минимально допустимые расстояния: от фронта котлов до насосов, вентиляторов, щитов и другого оборудования — 1,5 м; боковые проходы между котлами или между котлами и стенами — 1 м; расстояние от верхней рабочей площадки до нижних частей покрытия — 2 м.

Если котельная работает на газе, то газопроводы должны прокладываться на высоте не менее 2 м. Арматура, диафрагмы и оборудование, размещенные в котельной, должны быть доступны для осмотра и обслуживания. При размещении их выше 2,5 м от пола необходимы специальные лестницы и площадки для доступа к ним. Газопроводы не следует располагать в зоне интенсивного нагрева. Для продувки внутренних газопроводов целесообразно устраивать свечи, возвышающиеся над коньком крыши не менее чем на 2 м. Свечи отключаются кранами или задвижками. Для предохранения от проникновения газа в топку при кратковременных остановках на газопроводе между регулирующей и отключающей задвижками делается отвод на «свечу». Смотровые лючки, используемые для зажигания, должны располагаться несколько выше газовых горелок. Котельные, работающие на газовом топливе, оборудуют вентиляцией, обеспечивающей трехкратный часовой обмен воздуха.

В котельных нельзя хранить какие-либо материалы, исключение составляет лишь суточный запас топлива около котла. Входные двери во время работы котлов не должны запираются. Если площадь пола котельной или машинного зала превышает 250 м², то устраивается не менее двух выходов, расположенных в противоположных сторонах помещения. По обеим боковым сторонам от локомотива на расстоянии 1,5 м от него необходимо предусмотреть монтажные площадки; их нельзя занимать вспомогательным оборудованием.

Если зола и шлак выгребаются на рабочую площадку перед котлами (при ручных колосниковых топках), то заливка их должна производиться с большой осторожностью в помещении котельной. Около места заливки устраивается местная вытяжка независимо от наличия общей вентиляции. В здании котельной или машинного зала необходимы: умывальная, душ с раздевалкой и помещением для хранения одежды, уборная.

3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ АГРЕГАТОВ ТЕПЛОСИЛОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Кроме взрывов котлов, опасность для рабочих котельной может создаваться при выбрасывании пламени из топки, разрыве водоуказательных стекол, при соприкосновении с нагретыми поверхностями котла, взрывах газов в помещениях, в топках, в дымоходах и т. п. Для защиты от травм при разрыве водоуказательных стекол у вновь изготавливаемых котлов применяются плоские стекла или колонки со слюдяными пластинками.

Выполнение приведенных ниже правил обеспечивает безопасную эксплуатацию котлов, работающих на твердом и жидком топливах. Перед осмотром газоходов котла и до растопки его необходимо проветривать газоходы путем открытия шиберов и топочных дверок или пуска дутьевого вентилятора. Котел надо растапливать до тех пор, пока не наладится тяга, иначе в газоходах могут накопиться несгоревшие газы и произойдет взрыв. Загружать топливо следует небольшими порциями равномерно по всей решетке, делая это возможно быстрее. Все трубопроводы, проходящие в котельной, в том числе выходные патрубки от котлов во избежание ожогов кочегаров изолируются. Дверку работающего котла необходимо открывать осторожно; если подача воздуха в котел велика, то пламя в момент открывания топочной дверки может выбиться наружу, и рабочий, стоящий у котла, получит ожог. Поэтому открывать топочную дверку котла рекомендуется только после прикрытия заслонки на ответвлении дутьевого воздухопровода к этому котлу. При сильном дымлении котел прекращают топить и выходят из котельной. Запрещается гасить огонь, заливая топку водой, кроме особых случаев аварийной остановки котла. Если температура воды в котле или давление в нем резко повышаются и, несмотря на уменьшение тяги, продолжают расти, топку котла немедленно прекращают. При взрыве газов в газоходах, при обвале обмуровки также необходимо прекратить топку.

Нельзя проводить растопку котла без исправных термометров, манометров и предохранительных устройств. Запрещается заклинивать рычаги предохра-

нительных клапанов, подвешивать добавочный груз и перемещать имеющийся груз по рычагу. При шуровке, загрузке и раскалывании топлива надевают защитные очки.

При обслуживании аппаратов и установок, работающих на газе, приходится принимать меры предосторожности для предотвращения взрывов и отравлений обслуживающего персонала. Искусственные горючие газы характеризуются примерно той же взрывоопасностью, что и природные, но тем не менее они более опасны, так как обладают отравляющими свойствами. Для предотвращения взрывов и отравлений нельзя допускать проникновения газов в помещения. Если же произошла утечка, то это должно сразу же стать известным рабочим, которые немедленно принимают необходимые меры. Газ легче всего определяется по запаху. Поэтому некоторым газам со слабым запахом сообщают характерный легко ощутимый запах. Вещества с резким запахом, вводимые в газ, называются одорантами (от латинского *Odor* — запах). Отечественный одорант сульфид вырабатывается из отходов целлюлозно-бумажной промышленности.

Большинство несчастных случаев и взрывов при эксплуатации газовых печей и котлов происходит во время разжига. Ниже приводится ряд важнейших правил безопасности, которые необходимо соблюдать при работе с газом. Перед каждым разжигом топки рабочие камеры и дымоходы проветривают в течение 5—10 мин. Если газопроводы длительное время находились без газа или разбирались для ремонта, то перед началом работы их следует продуть газом. После вентиляции топки надо закрыть воздушное дутье, если оно имеется, и убавить тягу в топке, чтобы не срывало пламя при зажигании. Зажигают горелки так: вносят горящий факел или запальник в топку, располагают против зажигаемой горелки и затем медленно открывают регулировочный кран той же горелки. При этом рабочий находится сбоку от газогорелочного устройства, а глаза его должны быть защищены очками. Поступление газа и воздуха надо регулировать плавно, так как быстрое и резкое изменение их подачи может вызвать выброс пламени и ожоги. Установки, работающие на газе, нельзя оставлять без надзора.

4. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАЦИОНАРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И КОМПРЕССОРОВ

При эксплуатации стационарных двигателей внутреннего сгорания надо принимать меры, предотвращающие взрывы в двигателях и поломки их. Взрывы возможны при неисправностях в механизмах двигателя, в системе питания, при больших скоплениях топлива внутри цилиндров, а разрушения могут происходить вследствие нарушения рабочих режимов — при разносе двигателя, а также при наличии дефектных деталей и неправильной сборке отдельных узлов.

Стационарные двигатели размещаются в отдельных помещениях высотой не менее 4 м и устанавливаются на прочных фундаментах. Труба, служащая для отвода от двигателя отработавших газов, должна возвышаться над коньком крыши на 2 м. Для уменьшения шума на трубе монтируют глушители. Прокладка отводящих газы труб, хранение топлива, содержание самого помещения должны осуществляться так, чтобы исключить возможность пожаров.

В компрессорах и воздухохранилищах наибольшую опасность представляет загорание и взрыв паров смазочного масла или продуктов его разложения, что возможно при нарушении правил эксплуатации. Пары масла в смеси с воздухом могут загораться от искры электростатического разряда, а продукты разложения масла могут самовозгораться при высокой температуре сжатого воздуха. Воздух при давлении 6 ат нагревается до температуры 212°С, а при температуре около 200°С происходит разложение масел с образованием ацетилена и других углеводородов, что еще более увеличивает опасность взрыва. Поэтому для смазки цилиндров компрессоров необходимо применять специальное компрессорное масло с высокой температурой вспышки паров, не дающее нагара.

Образованию статического электричества способствуют пыльный, маловлажный воздух, большая скорость его перемещения, ржавчина на трубах. Частицы ржавчины, являющиеся аккумуляторами больших зарядов статического электричества, могут отрываться и увлекаться воздушной струей. Для предотвращения накоп-

ления электрических зарядов необходимо заземление компрессора, воздухоборника и трубопроводов. Кроме того, надо периодически очищать все части установки от ржавчины, а сжимаемый воздух — от пыли и влаги. Влага не только способствует коррозии цилиндров и трубопроводов, но и создает возможность гидравлического удара при накоплении конденсировавшейся воды.

Капитальная чистка компрессора должна проводиться по мере надобности, но не реже одного раза в год. Сведения о чистке, ремонте, а также об авариях заносятся в специальную книгу за подписью механика и лица, ведающего компрессорной установкой. Для чистки внутренних стенок цилиндров разрешается употреблять только керосин; применение бензина воспрещается. Внутренние стенки цилиндров компрессора протирают тряпкой (нешерстяной), слегка пропитанной керосином, затем эти стенки обтирают сухой чистой тряпкой. Через 2—3 часа компрессор можно собрать, предварительно смазав очищенные поверхности компрессорным маслом и одновременно убедившись, что в цилиндрах не оставлено обтирочного материала, инструмента, гаек и т. п. Возможность взрыва воздухоборников при вспышке паров масла предотвращается установкой перед ними маслоотделителей, а также частой продувкой воздухоборников и маслоотделителей.

В помещении, где установлены компрессоры, должна быть вывешена инструкция по уходу за ними, в которой также должны быть указаны предельное давление и соответствующая ему температура.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ С СОСУДАМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Сосуды и баллоны, находящиеся под давлением, нашли широкое применение в сельскохозяйственном производстве (ресиверы, цистерны для аммиака, баллоны для пуска стационарных дизелей, баллоны для сварочных работ и др.). При неправильном обслуживании и эксплуатации эти баллоны становятся опасными. Так, при разрыве заполненного кислородного баллона осколки металла разлетаются на 100—150 м. Существуют

специальные Правила Госгортехнадзора, которые распространяются на сосуды и баллоны, работающие или находящиеся под давлением свыше 0,7 *ати*; на цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов, давление паров которых при температуре до 50°С превышает 0,7 *ати*, а также на цистерны для перевозки сжиженных газов при атмосферном давлении, но опорожняемые под давлением свыше 0,7 *ати*. Правила не распространяются на приборы парового и водяного отопления; сосуды емкостью не менее 25 л, у которых производство емкости в литрах на рабочее давление в атмосферах не превышает 200; части машин, не представляющие собой самостоятельных сосудов (цилиндры двигателей, масловлагоотделители, составляющие одно целое с компрессором; воздушные колпаки насосов и т. п.); сосуды из неметаллических материалов; индивидуальные вулканизаторы типа ИВП, ИВК, предназначенные для ремонта покрышек и камер. Правила также не распространяются на некоторые сосуды узкоспециального назначения.

Каждый сосуд, на который распространяется действие Правил, должен подвергаться техническим освидетельствованиям: до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и досрочно после ремонта и консервации. Цель предпускового освидетельствования — установить, что сосуд, схема его выполнения, организация обслуживания и документация соответствуют Правилам. Сосуды, подвергавшиеся освидетельствованию на заводе-изготовителе и не получившие повреждений при перевозках, не требуют внутренних осмотров или гидравлических испытаний. Техническое освидетельствование осмотром тех сосудов, которые зарегистрированы в Госсельэнергонадзоре, проводится инспектором не реже чем раз в три года. Через каждые шесть лет, помимо осмотра, сосуды подвергают гидравлическому испытанию. Сосуды, у которых внутренний осмотр невозможен, испытываются через каждые три года.

Освидетельствование сосудов низкого давления, не регистрируемых в органах надзора, проводится владельцами сосудов. Кроме того, предприятия обязаны проводить осмотр всех сосудов (регистрируемых и не регистрируемых) через 12 месяцев и при вскрытиях,

связанных с удалением рабочей среды из сосудов. Если среда не вызывает коррозии, то предприятие проводит внутренний осмотр через 2 года. Результаты осмотров должны оформляться актами.

В Правилах излагается порядок осмотра сосудов. Сосуды, на которые имеются специальные ГОСТы, испытываются давлением, указанным в этих ГОСТах, а гидравлические испытания прочих сосудов ведут пробным давлением. Под пробным давлением сосуд должен находиться в течение 5 мин, после чего давление снижают до рабочего, при котором осматривают сосуд и обстукивают молотком сварные швы.

Сосуд признается выдержавшим испытание, если не окажется признаков разрыва, не обнаружена течь (выход воды через заклепанные швы в виде капель не считается дефектом), не наблюдаются остаточные деформации после испытаний.

Работа сосуда должна быть прекращена в следующих случаях: если давление в нем поднимается выше допустимого; при неисправности предохранительного клапана; если в основных элементах сосуда или контрольных приборах будут обнаружены дефекты и неисправности; в случаях возникновения пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением; если истек срок очередного освидетельствования.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов емкостью более 100 л имеют клейма и паспорта такие же, как и для сосудов, а также снабжаются предохранительными клапанами или пластинами. Боковые штуцеры вентилей для баллонов, наполняемых водородом и другими горючими газами, должны иметь левую резьбу, штуцеры баллонов для кислорода и других негорючих газов — правую. На баллонах около горловины четко выбиваются следующие данные: наименование или марка завода-изготовителя; тип баллонов (для стандартных баллонов); номер и вес баллона в кг; дата (месяц, год) изготовления и год следующего освидетельствования; рабочее давление P_1 кг/см²; пробное гидравлическое давление P_1 кг/см²; емкость баллона в л; клеймо ОТК завода-изготовителя.

Надписи на баллонах и окраска их осуществляются масляными, эмалевыми и нитрокрасками на заводах-

изготовителях и заводах-наполнителях. На баллонах емкостью более 12 л надписи делаются по окружности. Для баллонов различного назначения установлены определенные цвета окраски и надписей (баллон для воздуха — черный, а надпись белая, баллон для кислорода — голубой, а надпись черная и т. д.).

Баллоны, находящиеся в эксплуатации, подвергаются освидетельствованию на наполнительных станциях не реже чем через 5 лет. Исключение составляют баллоны, предназначенные для наполнения газами, вызывающими коррозию, а также баллоны для сжатых и сжиженных газов, применяемые в газобаллонных автомобилях и других транспортных средствах.

Освидетельствование баллонов (за исключением баллонов для ацетиленов) включает следующие операции: осмотр внутренней и наружной поверхностей; проверку веса и емкости; гидравлическое испытание. Проверка веса и емкость баллонов до 12 л включительно и свыше 55 л не проводится.

При удовлетворительных результатах освидетельствования баллонов на них выбиваются: клеймо завода-наполнителя и дата следующего освидетельствования. На забракованных баллонах рядом с датой последнего испытания выбивается клеймо с изображением креста внутри круга.

Запрещается наполнять газом и использовать те баллоны, у которых истек срок периодического освидетельствования, неисправны вентили, не имеется установленных клейм, повреждены корпуса, окраска и надписи не соответствуют Правилам. Ремонтируются баллоны только на заводе-наполнителе.

Баллоны для сжатых газов, принимаемые для наполнения, должны иметь остаточное давление не менее $0,5 \text{ кг/см}^2$. Перевозить баллоны можно только на рессорном транспорте или на автокарах, причем в горизонтальном положении, с обязательной прокладкой между ними. В качестве прокладок применяются резиновые кольца толщиной не менее 25 мм. Все баллоны во время перевозки укладываются вентилями в одну сторону. Недопустимо перевозить баллоны с кислородом в автомашинах, имеющих хотя бы следы масла, жира, красок и т. п. Особую опасность представляет небрежное обращение с баллонами в зимнее время, так

как при пониженных температурах увеличивается хрупкость металла. При транспортировке и хранении баллонов емкостью более 12 л обязательны предохранительные колпаки. Если баллоны наполнены ядовитыми газами, то на каждом боковом штуцере вентиля должна быть заглушка. Баллоны, наполненные газом, при перевозке и хранении предохраняют от действия солнечных лучей. Баллоны, устанавливаемые в помещении,

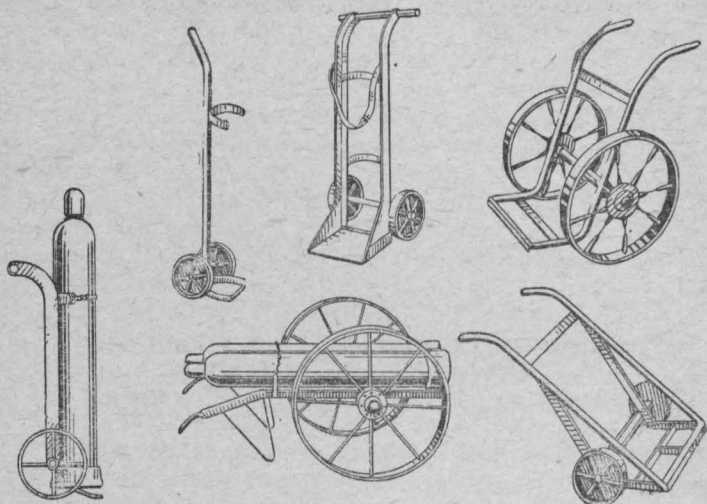


Рис. 67. Тележки для перевозки баллонов.

размещают на расстоянии 1—1,5 м от отопительных приборов, а от источников тепла с открытым огнем не менее чем в 5 м.

В сварочном помещении для каждого сварочного поста допускается иметь по одному баллону с кислородом и ацетиленом. Запасные баллоны следует хранить в вертикальном положении (в гнездах или клетках) в специальных помещениях из негорючих материалов. Баллоны, доставленные к месту работы, устанавливаются вертикально и у стационарных сварочных постов прикрепляются к стойке цепочками или металлическими хомутами. Для передвижного сварочного поста можно рекомендовать специальные на колесиках подставки для баллонов. Даже на короткие расстояния запре-

щается переносить баллоны на руках; различные виды тележек для перевозки их показаны на рисунке 67. При перемещении баллонов на небольшое расстояние можно пользоваться специальными носилками (рис. 68). На руках или одежде рабочего, обслуживающего кис-

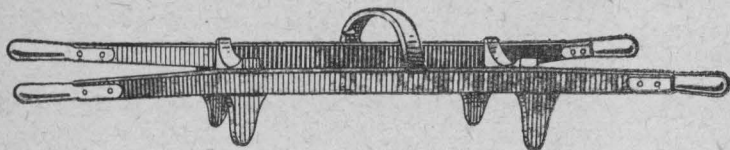


Рис. 68. Носилки для переноски баллонов.

лородный баллон, не должно быть следов масла; замерзший редуктор можно отогревать только горячей водой или тряпками, смоченными в горячей воде.

6. ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ЭНЕРГОСИЛОВОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИИ

Все котлы, локомобили и другие энергосиловые установки, а также цистерны и сосуды, находящиеся под давлением, до пуска в работу обязательно регистрируются в инспекции Госсельэнергонадзора.

Регистрация котла, например, проводится инспекцией на основании письменного заявления предприятия-владельца. К заявлению прикладываются следующие документы: паспорт котла; акт технической администрации предприятия об исправности котла; удостоверение о качестве монтажа от организации, монтировавшей котел; чертежи помещения котельной; лабораторный анализ питательной воды. Регистрация оформляется записью в журнале, хранящемся в инспекции, и отметкой о регистрации в паспорте котла. После регистрации, до пуска котла в действие, инспектор проводит техническое освидетельствование котла, и результаты записывают в паспорт с указанием срока следующего освидетельствования. Новые, полностью смонтированные на заводе паровые котлы (например, локомобильные) и котлы, монтаж которых осуществляется без применения сварки,

вальцовки или клепки отдельных их частей, разрешается вводить в эксплуатацию без инспекторского технического освидетельствования на основании имеющихся документов завода-изготовителя.

Не все сосуды, находящиеся под давлением, подлежат регистрации в инспекции. Так, например, баллоны для транспортировки и хранения газов, резервуары пневматического оборудования автомобилей и др. в инспекции Госсельэнергонадзора не регистрируются. Разрешение на пуск сосуда в работу выдается либо инспектором, либо лицом, осуществляющим на предприятии надзор за сосудами — по принадлежности. Это разрешение с указанием следующего освидетельствования должно записываться в паспорт сосуда. Так как на воздушные резервуары автомобилей паспорта не составляются, то разрешение на их пуск заносится в книгу учета и освидетельствования. Аналогичные записи должны делаться и после периодических технических освидетельствований.

7. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Для подачи воды из колодцев и скважин в сельской местности применяются поршневые и центробежные насосы, которые приводятся в действие двигателями внутреннего сгорания, электромоторами и ветродвигателями. Установка насосного оборудования в колодцах и над колодцами затруднительна, поэтому в практике иногда встречаются недостаточно прочно закрепленные насосы. Этого допускать нельзя. Прежде чем включить ветродвигатель, надо от руки проверить исправность насоса. Пуск ветродвигателя осуществляется ручной лебедкой, причем выполнять эту операцию следует осторожно и постепенно. Во время пуска людям не разрешается находиться на балконе и лестницах, а при работе — на верхних лестницах башни.

К работе на высоте допускаются только лица, прошедшие медицинский осмотр. При подъеме на башню очень важно, чтобы руки рабочих были свободными: инструмент должен находиться в сумке, а тяжелые детали поднимаются на площадку с помощью веревки.

При техническом обслуживании головки ветродвигателя рабочий обязательно должен пользоваться предохранительным поясом и привязывать себя за неподвижные и прочные детали башни веревкой длиной не менее 2 м. Предохранительный пояс и веревку хранят в сухом помещении, а перед употреблением испытывают грузом 100 кг. Запрещается передвигаться по мокрым или покрытым инеем крестовинам и поясам башни. Поднявшись на балкон башни, нужно закрыть за собой люк, а опустившись с балкона, закрыть люк и запереть замок. Ключ от замка всегда находится у машиниста.

При работе на высоте надо аккуратно пользоваться инструментами и деталями, не раскладывать их на местах, откуда они могут упасть и причинить увечье людям на земле. Не предупредив стоящих внизу, ничего нельзя сбрасывать. Останавливается ветродвигатель осторожным вращением рукоятки лебедки. Нельзя останавливать ветродвигатель путем закладывания лома или деревянного бруса между спицами шестерен лебедки или путем подключения излишней нагрузки. Для ремонта ветроколеса и механизма головки ветродвигателя устраиваются прочные подвесные площадки с ограждениями.

Глава VIII

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ НА МАШИНАХ И АГРЕГАТАХ

1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА

В настоящей главе излагаются правила безопасности, которые входят во все инструкции по безопасному обслуживанию машин, орудий, агрегатов, механизмов или являются общими для большой группы машин. В отдельных частях главы приводятся правила, соблюдение которых характерно только для конкретной машины или группы машин.

К работе на машине, агрегате и любой установке допускаются рабочие, имеющие соответствующую квалификацию или прошедшие предварительное специальное обучение. Знание машины и умение управлять ею обеспечивают безопасную работу и высокую производительность труда. Работать можно только на вполне исправных агрегатах и механизмах; ремонтировать их допускается также лишь исправным инструментом. Перед пуском долго бездействовавшей машины надо убедиться в полной ее исправности и, если это возможно, предварительно проверить подвижность отдельных узлов, механизмов и работу на холостом ходу.

Правильное техническое обслуживание машин является одной из гарантий безаварийной их работы. Техническое обслуживание, а также регулировка и очистка машин и механизмов, как правило, проводятся во время перерывов в работе при выключенных и гарантированных от случайного включения источниках энергии. Эти условия необходимо соблюдать при ремонте и при осмотре машин и механизмов. Рабочий, сдавая машину или

производственный участок, должен сообщать о всех замеченных им неполадках и неисправностях в работе обслуживаемых машин, механизмов и установок.

Перед началом движения или работы агрегата, машины необходимо тем или иным способом предупредить об этом обслуживающий персонал и убедиться в том, что в опасной зоне нет людей. Вообще при ведении работ нельзя допускать присутствия на машинах и агрегатах людей, не принимающих непосредственного участия в работе. Запрещается на ходу садиться на машины и сходиться с них, а во время движения агрегата — находиться между тягачом и прицепом. Несоблюдение этих правил часто заканчивается травмами.

Рабочие, обслуживающие машины и механизмы, должны работать в застегнутой и тщательно заправленной одежде — недопустима работа в одежде с болтающимися или свисающими концами. Женщинам нужно завязывать головные платки так, чтобы не было развевающихся концов.

Наиболее часты травмы сельских механизаторов при опрокидывании машин. Это бывает во время движения тракторов на транспортных скоростях по плохим, непроверенным дорогам, при переездах через ненадежные мосты, при работе на полях, не подготовленных для безопасной работы. Машины (особенно с узкой колеей и высоко расположенным центром тяжести) могут опрокидываться во время крутых поворотов, при наезде одного колеса на небольшое препятствие, при движении по недопустимо крутому склону и по другим причинам. Опрокидывание машин, столкновения их и другие аварии, возможные при движении, полностью исключаются при соблюдении приведенных ниже правил безопасности, а также правил уличного движения.

Колесные тракторы с переменной шириной колеи должны использоваться, как правило, на широкой колее. Исключение составляют лишь те операции, которые проводятся при заданных размерах колеи. Крутые повороты машин допускаются только при движении на малой скорости без нагрузки. Поля и луга, предназначенные для механизированных работ, должны быть очищены от пней, соломы; ямы и канавы засыпаны, а препятствия, не поддающиеся устранению, отмечены вешками. У обрывов, оврагов и крутых склонов уста-

навливаются предупредительные знаки и проводятся контрольные борозды. Перед переездом машины с одного участка на другой, а также до начала работы трактора или самоходного шасси на транспортных операциях бригадир должен проинструктировать тракториста (водителя) об особенностях пути и о допустимых скоростях движения. При движении со скоростью выше 12 км/ч от тракториста требуется повышенная внимательность и большая осторожность. На сырой почве после дождя опасность крутых поворотов, езды по склонам увеличивается. Особая внимательность требуется при движении трактора с навешенной на него машиной или орудием, а также при езде по незнакомой дороге. Если на пути движения встретилось препятствие — плотина или незнакомый проселочный мост без обозначения его грузоподъемности, — необходимо остановить машину и, сойдя с нее, убедиться в возможности проезда.

На участках полей и дорог, над которыми проходят электрические провода, работа и проезд машин разрешается лишь в том случае, если расстояние от верхней точки машины до электропроводов составляет не менее 2 м. Совершенно недопустимо перевозить людей на прицепных машинах, на крыльях, подножках, рамах, прицепных серьгах. С наступлением грозы необходимо остановить машину и отойти в безопасное место. Ночная езда без нормально работающих фар недопустима, как недопустима и ночная работа в поле без соответствующего освещения.

Опрокидывание машин и другие аварии возможны вследствие переутомления водителя, потери им внимательности. Поэтому нормальное чередование труда и отдыха является одним из важнейших условий безопасной работы на любых и особенно сельскохозяйственных машинах. Непрерывная двухсменная работа недопустима.

Безопасность водителей во многом зависит от содержания ими в порядке кабин, рабочих мест и площадок на машинах; подножки, лесенки, полы кабины и площадок не должны быть скользкими, со следами масла; перила, поручни и сиденья следует надежно закреплять. При неисправностях рычагов, приборов, механизмов и устройств безопасности, дефектах кабин нельзя разре-

шать работу на машинах. Недопустимо применение фанеры или других непрозрачных материалов для окон кабин.

Приведенные общие правила безопасности для механизаторов, обслуживающих сельскохозяйственную технику, созданы для работ на скоростях, применявшихся до последнего времени. Переход многих машин и агрегатов на работу с повышенными скоростями заставляет по-новому, с еще большей серьезностью относиться к существующим правилам и положениям. Например, известное правило — не садиться на машины на ходу и не сходить с них на ходу — нередко нарушалось, так как не нужно было обладать особой силой и ловкостью, чтобы забраться на агрегат, движущийся со скоростью 3—5 км/ч (хотя опасность травмы и в этом случае безусловно существует). С увеличением скорости движения агрегата до 9—10 км/ч опасность травмы в случае нарушения этого правила значительно возрастает. Вот другой пример. От трактористов всегда требуется плавное, спокойное трогание машины с места, а в начале движения агрегата, работающего на повышенной скорости (при колесном тракторе), это правило приобретает особое значение, так как резкое включение муфты сцепления может привести к потере управления машиной и даже к опрокидыванию машины назад.

Переход на работу с повышенными скоростями требует окончательной замены прицепных машин навесными, чтобы избавить сельскохозяйственных рабочих от крайне тяжелого и опасного труда — прицепщика. Машины с жесткими, недостаточно амортизированными сиденьями нельзя переводить на работу с повышенными скоростями.

Для механизаторов, работающих на повышенных скоростях, необходим новый трудовой режим. Дело в том, что высокие скорости требуют напряженного наблюдения за полем, дорогой; особенно утомляются водители, ведущие скоростную обработку междурядий или уборку. К тому же большие скорости сопровождаются усиленной тряской, повышенной пыленностью воздуха. В этих условиях более частое чередование труда и отдыха будет благоприятно как для здоровья рабочих, так и для качества выполняемых ими работ.

2. РАБОТА НА СКЛОНАХ И КОСОГОРАХ

Работа на склонах и косогорах на обычных тракторах и самоходных машинах может проводиться только после того, как водитель получил инструкцию, где можно работать и на каких скоростях, как осуществлять развороты. Использование креномеров и сигнализаторов опасности уменьшает возможность опрокидывания машин. Креномеры различны. Наиболее перспективен — маятникового типа. Применяют также креномер, который работает по принципу уровня, и другие. Простейший прибор можно изготовить в мастерских. Корпус такого креномера сделан из органического стекла, он состоит из двух частей: верхней — плоской и нижней — сферической. В полость налит глицерин и в него помещен стальной шарик. Корпус закрепляется в круглой рамке. Величина продольного и поперечного кренов машины определяется по отклонению шарика от продольных и поперечных линий — рисок, расположенных в виде квадратов. Внутренний и средний квадраты черного цвета соответствуют наклону машины на 10° и 20° , наружный — красный квадрат — наклону на 30° . При установке такого прибора машину ставят на горизонтальную площадку. Шарик должен находиться в центре сферы, в точке пересечения двух взаимно перпендикулярных линий. Одна из этих линий параллельна продольной, а другая — поперечной плоскостям машины. Закавказская машиноиспытательная станция определила предельные углы наклона местности к горизонту, при которых могут безопасно работать самоходные комбайны: для машин С-4 и С-4М — 11° , а для СК-3 — 15° . Боковой крен самоходных шасси ДСШ-14 и ДВСШ-16 при езде по склонам, при переезде через препятствия (канавы, бугры) не должен превышать 25° . Допустимые уклоны при работе мелиоративных машин отвалами, в агрегате с гусеничными тракторами таковы: продольный — 25° и поперечный — 12° . Установлено, что опасность опрокидывания гусеничного трактора ДТ-54 возникает при движении его без прицепа вниз по склону 20° с предельной скоростью и внезапном торможении. По многим машинам таких сведений пока нет. Заводы в руководствах по эксплуатации машин должны указывать предельно допустимые углы наклона.

При работе на склонах нельзя резко тормозить, особенно при движении под уклон; следует избегать резких поворотов на повышенных скоростях; недопустимо переключение скоростей на крутых склонах. В случае остановки на склоне тракторы должны быть заторможены, а педали заблокированы зацепкой и зафиксированы горным тормозом. При остановках на крутых склонах для торможения тракторов разрешается включать передачи с неработающим двигателем. У машин, используемых в указанных условиях, особое внимание должно уделяться исправности тормозов, надежности крепления колес. При работе на самоходных шасси во избежание опрокидывания надо соблюдать ряд дополнительных правил: нельзя быстро ездить без навесных орудий или платформ, при езде без навесных орудий необходимо установить грузы на передние колеса; запрещается движение задним ходом под уклон без навесных орудий или без грузов на передних колесах.

Перед началом работ на склоне водитель машины должен тщательно осмотреть участок, изучить его, так как камни и даже небольшие ямки представляют в этих условиях прямую опасность. Нельзя оставлять машины на склоне без присмотра, допускать к ним посторонних людей.

3. РАБОТА НА ТРАКТОРАХ

Перед началом работы тракторист должен тщательно проверить исправность трактора и навешенного или прицепленного к нему орудия или машины. Особое внимание надо обратить на состояние частей машины, от которых зависит безопасность работы: механизма управления, муфты сцепления, тормозов, топливных баков, топливопроводов, карбюратора, прицепного устройства, осветительных приборов.

Если рулевое управление имеет дефект, управлять трактором очень трудно. При отсутствии люфта рулевого колеса (у колесных тракторов) тракторист быстро утомляется; чрезмерный же люфт лишает возможности своевременно и правильно разворачивать трактор, что может служить причиной несчастного случая. Свободный ход рулевого колеса не должен превышать $\frac{1}{15}$ полного оборота колеса. Не менее опасно и утомительно

управление гусеничными машинами, у которых неисправны механизмы управления или ходовой части. Для обеспечения прямолинейности движения гусеничного трактора необходимо правильно отрегулировать механизмы поворота и рычаги управления ими, в равной степени натянуть оба гусеничных полотна, а также правильно сцепить орудия.

Неисправность муфты сцепления исключает возможность плавного и постепенного трогания с места; затрудняется также своевременная остановка машины; в момент сцепки трактора с сельскохозяйственным орудием трактор может наехать на сцепщика. Неисправность тормозов приводит к опрокидыванию машин, столкновениям их, наездам на препятствия.

Нельзя работать на тракторе с неисправными топливными баками, топливопроводными трубками и негерметичной поплавковой камерой в карбюраторе. Использование такого трактора не только влечет за собой перерасход топлива, но и опасно в пожарном отношении. Не разрешается также работа на тракторе, у которого обнаружена течь воды в радиаторе — перегрев двигателя ведет к аварии.

После начала работы пускового двигателя на тракторах, оборудованных стартерами, нельзя держать рычаг стартера во включенном положении. В случае неисправности стартера или аккумуляторной батареи заводить пусковой двигатель можно при помощи шнура. Шнур нельзя наматывать на руку, так как коленчатый вал двигателя может начать вращаться в обратную сторону и затянуть руку между шкивом и шнуром. В момент заводки и работы пусковых двигателей запрещается стоять против маховика. Иногда для облегчения пуска холодного дизеля заливают бензин во впускную трубу — это может привести к разному двигателю. Перед заводкой пусковых двигателей дизелей тракторов Т-38 и «Беларусь» необходимо убедиться в том, что шестерня привода венца маховика выведена из зацепления. При этом коленчатый вал пускового двигателя должен легко проворачиваться вручную. Указанная операция выполняется с большой осторожностью, так как при случайной вспышке в цилиндре возможна травма. Полная безопасность создается, если на момент проверки снять провод со свечи. При неосторожном включении и выключении

декомпрессионного механизма возможно ранение руки вентилятором дизеля. Если число оборотов коленчатого вала сильно увеличивается (двигатель идет в разнос), следует немедленно перекрыть подачу топлива и включить декомпрессионный механизм.

При пуске двигателя заводной рукояткой недопустимо применение каких-либо рычагов. Во избежание обратного удара нельзя заводить перегретый двигатель.

Во время работы тракторного агрегата трактористу и прицепщику запрещается оставлять рабочие места; при необходимости на некоторое время покинуть агрегат его нужно остановить.

Переезд железнодорожных путей тракторами и тракторными агрегатами допускается только на первой передаче в специально отведенных местах. При проезде трактора по льду нужно убедиться в его крепости, которая зависит от его толщины, плотности, ширины залога, состояния его берегов и других факторов. Чтобы гусеницы не пробуксовывали, к тракам прикрепляются специальные выступы в виде треугольников. При одновременном движении нескольких тракторов между ними соблюдается интервал не менее 30 м, а при движении под гору — не менее 50 м. При встречном разъезде тракторов необходимо держаться правой стороны на расстоянии не менее 2 м от встречного трактора. Во время спуска с горы и подъема в гору трактор движется медленно (на первой или второй, а на тракторе Т-75 — на четвертой или пятой передачах и на малых оборотах двигателя). Включать передачу нужно до начала спуска или подъема.

Для прицепки навесных или прицепных сельскохозяйственных машин и орудий к трактору надо подъезжать к ним задним ходом при малых оборотах двигателя, осторожно (без рывков); при этом с педали или рычага муфты сцепления ногу (или руку) не снимают. При отсутствии автосцепа тракторист внимательно наблюдает за рабочим — сцепщиком, причем сцепка должна проводиться только при остановленном тракторе. При подаче трактора задним ходом необходимо убедиться в отсутствии людей на пути движения и препятствий для трактора. Двигаться необходимо на малой скорости, не снимая ноги с педали муфты сцепления.

Трактористу ни в коем случае нельзя подавать на-

зад трактор с прицепными орудиями независимо от того, находятся они в рабочем или транспортном положении; сходить с трактора, не выключив скорости, т. е. не поставив рычаг перемены скоростей в нейтральное положение; не заглушив двигателя, залезать под трактор для подтяжки креплений или устранения неисправностей; открывать голыми руками крышку радиатора неохлажденного двигателя.

В ночное время, заправляя трактор горючим, следует пользоваться только электрической или безопасной лампой (шахтерского типа). При осмотре емкостей изпод горючего, топливных баков и т. п. запрещается зажигать спички, пользоваться открытым пламенем и курить. Спецодежда должна быть чистой. Масляная, пропитанная горючим спецодежда легко может воспламениться.

4. РАБОТА С ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИМИ И ПОСЕВНЫМИ МАШИНАМИ

Каждый раз перед включением вала отбора мощности тракторист обязан предупредить об этом работающих с ним лиц, и, только убедившись, что его сигнал услышан и в опасной зоне никого нет, он должен начать работу.

Очищать рабочие органы плуга, сеялки, культиватора, луцильника, бороны, катка нужно специальным чистиком. Очистка орудий с дисковыми рабочими органами разрешается только во время стоянки агрегата. Нельзя во время работы разравнивать зерно в ящике или банке сеялки руками, для этого применяется деревянная лопаточка или прут. Причем сеяльщик во время работы должен находиться только на подножке сеялки, оборудованной бортом для упора ног. Засыпать семена следует при остановленном агрегате. При работе на картофелесажалках наиболее опасными частями являются заделывающие диски, расположенные позади подножной доски. На заводах-изготовителях они не ограждаются. Поэтому необходима особая осторожность механизаторов, обслуживающих эти машины.

При смазке, осмотре и ремонте прицепных и навесных машин и орудий рабочие органы их должны быть опущены или установлены на прочные подставки; зубовые бороны при хранении должны лежать зубьями

вниз. В момент подъема плуга автоматом пользоваться полевым и бороздовым рычагами запрещается, так как при этом можно поранить руку; нельзя также регулировать глубину пахоты и устранять перекосы рамы плуга в движении.

Рабочим при посеве протравленного зерна нельзя курить и принимать пищу без предварительного мытья рук; во время рассеивания минеральных удобрений рабочие должны снабжаться предохранительными очками и респираторами.

При навешивании машины или орудия нельзя находиться между продольными тягами механизма навески. Если рабочие органы машины (перед длительным переездом) не удастся поднять на нужную высоту (300—400 мм) с помощью подъемных рычагов, рекомендуется увеличить подъем машины с помощью специальной регулировки, например, укоротив центральную тягу механизма навески.

При повороте агрегата с навесным орудием надо следить за тем, чтобы в радиусе разворота не было людей, а при выглублении навесного плуга надо избегать удара, так как в момент выхода корпусов из земли весь плуг резко заносит в сторону.

Трогать с места трактор с навешенным сзади орудием надо плавно, так как в противном случае возможны отрыв от земли передних колес и потеря управляемости машиной. Нельзя садиться на раму плуга, культиватора и других машин во время работы или находиться на навесных орудиях во время их транспортировки. Перед началом работы с навесным орудием необходимо убедиться в том, что в центральной тяге механизма навески нет повреждений, ибо излом ее может привести во время работы к забрасыванию орудия на трактор.

Недопустимы крутые повороты трактора с орудием, у которого рабочие органы находятся в почве, — это может привести к поломке продольных тяг гидроподъемника. Так, рабочие органы плугов и культиваторов погружают в почву после того, как агрегат начал прямолинейное движение, а поворот начинают после полного выхода рабочих органов из почвы.

Повороты трактора с навешенными орудиями во время переезда надо совершать медленно и плавно. Повороты без ограничительных цепей или при ослаблен-

ных цепях не допускаются. При длительных переездах с навешенными орудиями нужно проверять штоки поршней на усадку. Усадка не должна превышать 30 мм за 30 мин. В случае остановки агрегата на продолжительное время нужно обязательно выключить гидроподъемник и опустить навешенную машину.

5. РАБОТА НА УБОРОЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ

На сложных сельскохозяйственных машинах должны быть четкие надписи или таблички с надписями, на которых излагаются специальные, конкретно для данной машины, правила безопасности. Эти надписи делаются заводами-изготовителями, и хозяйства, эксплуатирующие машины, должны сохранять таблички в хорошем состоянии. Кстати, их нетрудно сделать в совхозе или колхозе. Хорошо составлены и размещены надписи на комбайне СК-3. Например: «При ремонте и техуходе пользуйтесь запорным вентилем гидравлической системы и обязательно ставьте жатку на домкрат», «Стоять возле клапана при заполненной камере опасно», «Присутствие человека на площадке во время работы молотилки категорически запрещается» и др.

Во время технического ухода за комбайном, очистки молотильного аппарата и приемной камеры и его полевого ремонта нужно обязательно останавливать двигатели комбайна и трактора и снимать приводной ремень от двигателя к барабану. Правило о надежном закреплении жаток, поднятых на ремонт или техуход, существует не только для СК-3, но и для комбайнов СК-4, С-4М, ПК-2 и других. Начинать работу на комбайне можно только после того, как он будет опробован механиком или бригадиром. При выгрузке зерна из бункера нельзя залезать в бункер и проталкивать зерно в разгрузочный шнек ногой или руками. Для ускорения подачи зерна в горловину шнека необходимо применять деревянную лопатку. Запрещается прочищать выходное отверстие разгрузочного шнека во время его работы.

При обслуживании косилок наибольшую опасность представляет режущий аппарат. Поэтому заменять режущий аппарат можно только при выключенном меха-

низме передачи к ножу и, конечно, до того, как машина будет прицеплена к трактору. Вытягивать нож из пальцевого бруса и вставлять в него сменный следует при помощи шатуна. Придавать ножу правильное направление можно лишь посредством деревянного стержня. Для установки режущего аппарата в транспортное или рабочее положение пальцевый брус берут за тыльную сторону. При работе на жатке опасен для рабочего и грабельный аппарат, так как граблины проходят над его головой и (в случае плохого крепления) планки, опускаясь, могут причинить травму. Запасные ножи уборочных машин должны храниться только в деревянных чехлах.

Особая осторожность и внимательность требуются от комбайнера и лиц, находящихся вблизи, во время разворотов агрегатов с широкозахватными жатками ЖВН-6 и особенно ЖВН-10.

Прежде чем отцепить кукурузоуборочный комбайн ККХ-3, следует установить подставки комбайна и копнителя. Это предотвращает их опрокидывание. Щиты измельчающего аппарата и горизонтального транспортера силосоуборочного комбайна СК-2,6 всегда должны быть закрыты и закреплены накидными гайками. В случае работы под хедером этого комбайна он должен быть поднят в транспортное положение и закреплен накидной серьгой. Заточивать дисковые ножи свеклоуборочных комбайнов надо специальными брусками с державкой или приспособлением, входящем в комплект комбайна. Приспособление навешивается на коробку редуктора режущего аппарата. Во время заточки запрещается придерживать приспособление руками или посторонними предметами. При этом нельзя находиться на основной раме комбайна. Такое приспособление следует устанавливать с мостика комбайнера. Пользоваться приспособлением удобнее с земли, со стороны подножки у левого колеса комбайна.

Льнотрепальные агрегаты оборудуются столами для подачи сырья в машину, а коноплемолотилки — ограничителями положения рук на подавальном столе. При обнаружении забоев в приемных камерах хлопкоуборочных машин механик-водитель обязан остановить машину, выключить рабочий аппарат. Только после этого можно производить очистку приемных камер с помощью специальных чистиков.

При регулировке теребильных ремней и очистке роликов льноуборочного комбайна не следует ставить ноги близко к теребильным щелям. Нельзя на ходу регулировать нижний теребильный шкив. Очищать ведущие шкивы транспортера следует со стороны полусекций между промежутками, так как при очистке ведущего шкива со стороны теребильного ручья ремень может вырвать чистик и ранить рабочего. При очистке роликов левой рукой следует опираться на секцию, а правой держать чистик.

Не следует находиться в радиусе поворота стрелы кранового стогометателя. Запрещается поднимать людей на решетке и производить работу под решеткой стогометателя.

Нельзя подавать сено в приемную камеру пресса руками или вилами. Нагружать сено на транспортер можно лишь на расстоянии не ближе 1 м от приемной камеры пресса. Рабочие на увязке кип сена снабжаются рукавицами.

Молотилки необходимо устанавливать вдоль направления господствующего в данный период ветра, колеса молотилки и трактора должны надежно закрепляться. При провертывании барабана вручную главный ремень нужно обязательно снять. Нельзя открывать предохранительный барабанный щит до начала подачи хлеба в барабан молотилки или оставлять его открытым даже при коротких перерывах работы.

6. РАБОТА НА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИНАХ

При эксплуатации землеройных машин необходимо периодически, не реже одного раза в десять дней, тщательно осматривать все стальные канаты и цепи экскаваторов, скреперов, бульдозеров и тракторных погрузчиков. Во время работы экскаватор должен находиться на ровном месте с заторможенными гусеницами, а при работе в слабых грунтах — на деревянных щитах.

Категорически запрещены следующие операции: проход ковша экскаватора над кабиной шофера при погрузке грунта в автомашину; смазка роликов троса и напорного механизма стрелы во время работы; разворот гусениц на подъемах; присутствие рабочих позади экска-

ватора во время въезда; подъем рабочих в ковше; присутствие рабочих в забое, под ковшом или в радиусе стрелы плюс 5 м.

Проход экскаваторов по насыпям и вблизи откосов допускается при условии, что расстояние от каждой гусеницы до бровки откоса составляет не менее 5 м. При передвижении экскаватора стрела ставится по направлению хода, и ковш должен быть поднят не менее чем на 0,5—0,7 м от поверхности земли. При спусках или подъемах стрелу поворачивают в сторону подъема.

До начала работы машинист должен получить точное указание о глубине и месте заложения подземных сооружений. Обнаружив во время работы подземные сооружения (например, кабели, трубопроводы), следует немедленно прекра-

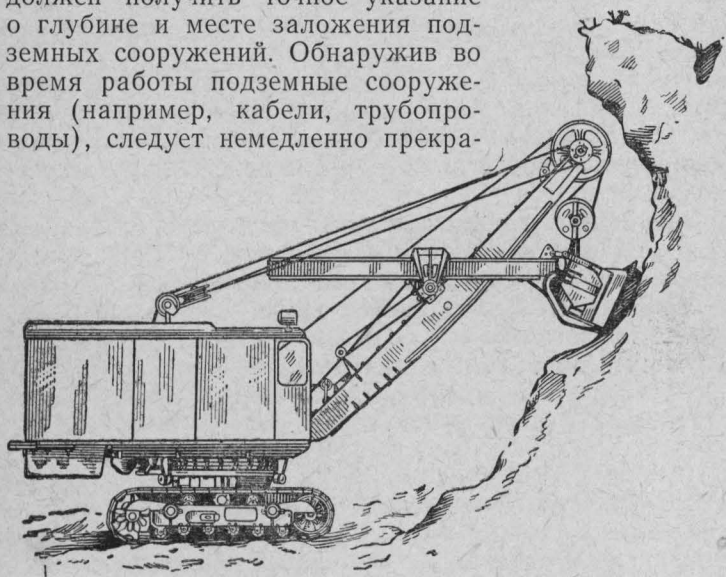


Рис. 69. Неправильная работа экскаватора

тить работу, продолжая ее только после получения личного разрешения от производителя работ. При применении взрывных работ для разработки твердых грунтов (в особенности в зимнее время) экскаватор находится от места взрыва не меньше чем в 50 м.

Менять угол наклона стрелы с подвешенным грузом или заполненным ковшом, а также пользоваться во время заполнения ковша механизмами поворота и передвижения запрещается. Нельзя подтягивать груз крюком откуда-либо со стороны, так как это может привести к

опрокидыванию экскаватора или поломке стрелы; груз должен захватываться и подниматься строго вертикально и в одной плоскости со стрелой. Недопустимы следующие операции: регулировка тормозов при поднятом ковше или грузе; резкое торможение при повороте с поднятым грузом; выравнивание площадки во время работы экскаватора. Последняя операция выполняется по распоряжению машиниста только после остановки экскаватора и спуска ковша на землю. Если при работе прямой лопатой грунт не осыпается под углом естественного откоса, то осыпание обеспечивают искусственным путем, подкапывая грунт пиками на длинных шестах. Подкапывать грунт лопатой в направлении его сползания нельзя.

Если при работе экскаватора ковш врежется слишком глубоко в грунт, так что задняя часть экскаватора начинает подниматься, необходимо остановить лебедку и принять нужные меры. Для предотвращения обвалов нельзя оставлять в верхней части забоя нависающие козырьки грунта (рис. 69). Высота забоя, разрабатываемого экскаватором, не должна превышать для прямой лопаты наибольшей высоты подъема ковша, для канатно-ковшового оборудования (драглайна) — максимальной глубины черпания при данной установке экскаватора.

Одновременная работа двух машин (грейдера или скрепера) допускается с соблюдением расстояния между ними не менее 20 м. Машинист каждый раз перед изменением хода трактора торможением, при поворотах и остановках должен давать предупредительный сигнал. В случае остановки машин на шоссе нужно оградить их красными флажками, а ночью — красными фонарями по габаритам. До начала земляных работ обрабатываемый участок очищают от деревьев, пней, крупных камней, которые могут препятствовать работе машин.

Недопустима транспортировка скрепера и канавокопателя (вне пределов рабочей площадки) без крепления ковша и рабочего органа канавокопателя в поднятом состоянии, нельзя также выполнять какие-либо работы при поднятой передней заслонке, удерживаемой только тросом полиспастовой системы (скрепер Д-147). Если необходимо вести работу с поднятой передней заслонкой, то надо укрепить ее, привязав цепью к арке.

Во время работы запрещено находиться под поднятым ковшом и канавокопателем, удерживаемым только тросом или только гидравлическим цилиндром. В случае необходимости выполнять те или иные операции под ковшом или канавокопателем последние устанавливают на специальных подпорках. Буксирные цепи и тросы должны быть оборудованы прицепными серьгами и крюками. Нельзя употреблять буксирные тросы и цепи с узлами. Перед началом работы тросы и цепи испытывают.

Разворачивать грейдер в конце рабочих участков, а также на крутых поворотах надо только на первой передаче. Буксируя грейдер по мостам, трактор также должен идти на первой передаче. При переезде по грунтовым дорогам, имеющим значительные уклоны, грейдер жестко сцепляют с трактором.

Когда бульдозер сбрасывает грунт под откос насыпи, нож отвала не должен выдвигаться за край откоса. Во время движения бульдозера по уклону необходимо следить за тем, чтобы отвал не задевал грунт. Движение трактора с бульдозером на подъем при уклоне свыше 35° , а также работа с поперечным уклоном свыше 30° запрещаются. Тяжелые части отвала в случае необходимости поднимают исправными домкратами и таями. Нельзя применять для этого ваги и другие недостаточно устойчивые средства.

7. РАБОТА НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Техническое состояние автомобилей должно обеспечивать надежную и безопасную работу на них. Состояние автомобилей и работа водителей контролируются Государственной автомобильной инспекцией.

Перерывы в движении (погрузка, разгрузка, ожидание пассажиров и пр.) нужно использовать для осмотра автомобиля — проверить, не снизилось ли давление в шинах, не появилась ли течь воды, масла или топлива, нормальная ли температура двигателя, тормозных барабанов; проверить состояние гаек крепления колес, надежность крепления грузов и пр. При работе под автомобилем нельзя выставлять ноги в сторону проезжей части дороги; не следует ложиться на голую землю, надо подложить фанеру, доску или спинку от сидения.

Буксировка автомобиля — ответственная операция. Чаще всего приходится буксировать неисправные автомобили, поэтому к буксировке нужно относиться очень внимательно. Буксирная тяга (длиной не менее 4 м и не более 6 м) должна крепиться только за раму или буксирное устройство. Желательно применять жесткую буксирную тягу. Чтобы буксирная тяга была ясно вид-

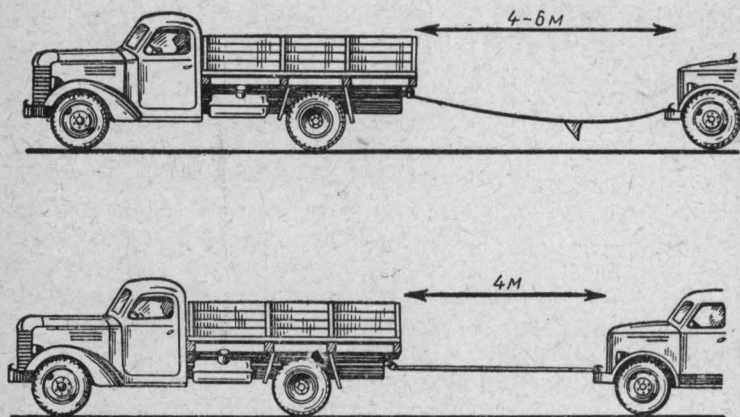


Рис. 70. Буксировка автомобилей.

на, на середине ее прикрепляют флажок или лоскут материи яркого цвета (рис. 70). Шофер, сидящий за рулем буксирующего автомобиля, ведет его без резких торможений и крутых поворотов, а шофер буксируемого автомобиля следит за тем, чтобы буксирная тяга была все время натянута.

Грузовые бортовые автомобили, предназначенные для перевозки людей, снабжены кузовами с хорошо укрепленными скамейками, которые устанавливают на 150 мм ниже уровня бортов, причем задняя скамейка имеет прочную спинку. При регулярной перевозке людей на грузовых бортовых автомобилях их оборудуют тентами, защищающими от атмосферных осадков, и лестницами или скобами для облегчения посадки и высадки. Бортовые автомобили, предназначенные для перевозки грузов, требующих сопровождения людей непосредственно в кузове, должны оборудоваться скамейкой, расположенной на 150 мм ниже уровня борта и

устроенной в передней части кузова. Сопровождать автоцистерны и грузовые автомобили с кузовом-самосвалом разрешается только в кабине шофера.

На складах и пакгаузах должны устраиваться платформы (эстакады) высотой, равной высоте пола кузова. С эстакад и должны проводиться погрузо-разгрузочные работы, которые обязательно должны быть механизированы независимо от рода груза. В случае ручной погрузки мужчинам разрешается поднимать до 50 кг. Предельный груз для женщин и подростков (16—18 лет) — 20 кг.

Штучные грузы, возвышающиеся над бортом кузова, должны увязываться канатами, веревками, но ни в коем случае не металлическими канатами или проволоками. Грузчикам нельзя садиться на борта кузова автомобиля, переезжать на подножках и крыше кабины, садиться или высаживаться во время движения. Шофер является ответственным лицом за соблюдение правил техники безопасности всеми находящимися на автомобиле. Он не должен использоваться на погрузо-разгрузочных работах. При загрузке и разгрузке автомобиля кранами и другими подъемно-транспортными механизмами грузчики направляют груз только шестами или крюками и находятся вне кузова автомобиля.

При погрузке сыпучих или пылящих материалов рабочие снабжаются противопылевой спецодеждой, респираторами и защитными очками. Во время перевозки пылящих материалов автомобиль накрывают рогожами или брезентом. В кузовах автомобилей, перевозящих горючие и обжигающие жидкости, а также горячие и пылящие грузы, людям находиться строго запрещено.

На автомобиле, оборудованном для перевозки легковоспламеняющихся и других опасных грузов, устанавливают два огнетушителя, ящик или мешок с сухим песком и лопату для разбрасывания песка. С левой стороны кузова у этих машин обязателен красный флажок, предупреждающий водителей встречных машин об опасности; глушитель выводится вперед и оборудуется искрогасителем и металлическим щитком для отражения искр; на кузове автомобиля сбоку и сзади делают надписи «Огнеопасно». На автозаправочных пунктах автомобили располагают в таком порядке, чтобы в случае на-

добности можно было разъехаться, не мешая друг другу. Выхлопные газы должны выбрасываться из глушителей в сторону, противоположную месту заправки.

8. РАБОТА С ЭТИЛИРОВАННЫМ БЕНЗИНОМ И АНТИФРИЗОМ

В состав этилированного бензина введена этиловая жидкость, содержащая тетраэтилсвинец. Этилированный бензин отличается от обычного оранжево-красноватой окраской и специфическим запахом, напоминающим запах яблок. Тетраэтилсвинец — сильный яд. Он может растворяться в жирах и легко проходит через кожу человека, не вызывая ее раздражения и болевых ощущений. Этилированный бензин приводит к отравлению не только при попадании на кожу, но и при вдыхании его паров. Поэтому применение его для промывки деталей в качестве растворителя и для мытья рук совершенно недопустимо. Шоферы, работающие с этилированным бензином, проходят медосмотр при поступлении на работу, а также раз в шесть месяцев и немедленно при жалобе на состояние здоровья.

Система питания автомобиля, работающего на этилированном бензине, должна проверяться не реже одного раза в смену.

При попадании этилированного бензина на кожу его снимают смоченной в керосине ветошью, после чего это место промывают теплой водой с мылом. Очень опасен этилированный бензин для глаз. При работе с ним категорически воспрещается принимать пищу, а также засасывать бензин через шланг ртом.

Все инструменты и посуду, использовавшиеся во время работы с этилированным бензином, нужно после употребления промывать керосином и протирать насухо концами или тряпками. Места, на которые был пролит бензин, следует засыпать песком или раствором хлорной извести. Перевозка этилированного бензина разрешается только в специально выделенной исправной таре, на которой должны быть крупные надписи несмываемой краской «Этилированный бензин. Ядовит». Не разрешается перевозка этилированного бензина в легковых автомобилях, автобусах, в кабинах автомобилей, совмест-

но с другими грузами. После перевозки этилированного бензина в случае надобности автомобиль тщательно очищается и обезжиривается. Для этого в местах погрузки и разгрузки, а также в местах ремонта, технического обслуживания автомобилей должны находиться в достаточном количестве керосин, чистый бензин, хлорная известь (в виде кашицы или хлорной воды), опилки и тряпки. Линейки для замера этилированного бензина в топливном баке и масляный щуп после замеров протирают ветошью, смоченной в керосине. При техническом обслуживании и ремонте автомобилей необходима надежная вентиляция, обеспечивающая полное удаление ядовитых паров. Накидные шланги для отвода наружу отработавших газов должны быть на каждом рабочем месте.

Агрегаты и детали, соприкасающиеся с этилированным бензином, а также детали, на которых имеется его нагар, при ремонте промываются в керосине в течение 10—12 мин. Двигатель перед разборкой, а также после испытания на стенде следует обтереть кистью или ветошью, обильно смоченной в керосине. Очищать и промывать детали разрешается только в резиновых или кожаных перчатках.

В зимних условиях систему охлаждения двигателя нередко заполняют незамерзающей жидкостью — антифризом В-2. Антифриз В-2 ядовит. Попадание его внутрь даже в небольшом количестве может вызвать крайне тяжелое отравление. Перевозить антифриз следует в специальной таре с надписью несмываемой краской «Только для антифриза» и «Яд» и с соответствующим знаком (череп и кости). Тара с антифризом или из-под антифриза должна быть опломбирована. Антифриз имеет значительный коэффициент объемного расширения, поэтому заполнять им бочки надо на 5—8 см ниже уровня отверстия.

Глава IX

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ И ПОСТРОЕК

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Транспорт, используемый для подвозки кормов в животноводческие помещения, для удаления навоза, вывозки продукции должен максимально облегчить труд колхозников и рабочих совхозов. Для этой цели очень выгодно применять колесные тракторы с саморазгружающимися прицепами. Передовые хозяйства уже сейчас отказываются от подвесных дорог, рельсовых путей, заменяя их тракторными агрегатами. Так, в колхозе «Политотдел» в Узбекистане по обеим сторонам коровника во всю длину стен установлены кормушки, из которых коровы могут есть корм, не только находясь внутри помещения, но и снаружи, для этого стоит только приподнять щиты, прикрывающие часть кормушек, выходящих во двор. Рабочий на тракторе с прицепом объезжает коровник и заполняет кормушки. Такой способ раздачи грубых и сочных кормов удобен, безопасен и дешев.

Навоз обычно удаляется вагонетками, поставленными на рельсы, и скребковыми транспортерами. Если ферма расположена на возвышении и в достаточном количестве имеется вода, удобнее смывать навоз. Для этого делаются наклонные полы с цементированными лотками, проходящими вдоль коровников, между стойлами. Вода, пущенная по лотку, смывает навозную жижу в навозохранилище или, что еще лучше, сразу же по специальным трубам подает ее на поля. Такое, не требующее затрат физического труда, удаление навоза успешно практикуется в том же колхозе «Политотдел» и в других хозяйствах.

Значительно облегчается труд работников животноводческих ферм при переводе скота на беспривязное содержание. Так, в совхозе имени Тимирязева Крымской области при переводе скота на беспривязное содержание удалось полностью механизировать все работы и тем самым коренным образом улучшить условия труда. Теперь в хозяйстве одна доярка обслуживает 70 коров, причем устает она меньше, чем тогда, когда обслуживала 15 коров на привязи. При беспривязном содержании скота пол в помещениях, под навесами и на выгульной площадке должен иметь твердое покрытие — это позволяет удалять навоз трактором с комплектом оборудования (бульдозер, навозопогрузчик). На площадках для навоза необходимы эстакады для погрузки навоза.

На тракторных прицепах и самокормушках типа СПК-12 перевозятся корма и подстилка. Доильное помещение оборудуется установками типа «елочка», «карусель», «веер» или «тандем». При использовании доильных установок типа «карусель» требуется особое внимание уделять наличию и исправности ограждений, а также заземлению всех металлических частей установки, которые могут попасть под напряжение. Пусковое устройство установки должно размещаться так, чтобы доярка или другой работник при необходимости могли моментально остановить платформу.

В помещениях, где для транспортировки грузов еще используются подвесные дороги, необходимо обеспечивать следующие меры безопасности: устраивать безопасные проходы для людей и животных, а также дорожки для работников, толкающих вагонетки; устранять уклоны пути, при которых возможно движение вагонеток самоходом; организовать удобные въезды в здание. До загрузки вагонеток с опрокидывающимся кузовом обязательна проверка исправности и надежности запорного устройства кузова и подъемника. Нельзя перегружать вагонетку сверх нормы, становиться впереди нее и перевозить в ней людей. Ремонтируемые участки дорог надо ограничивать с обеих сторон тупиковыми упорами. Все тросы с ручками управления стрелок и перекрестков подвесной дороги надо подвешивать на крючках в стороне от движения вагонеток. При разгрузке вагонеток с опрокидывающимся кузовом рабочий должен стоять у торца кузова, а не сбоку его. На концах подвесных

дорог ставятся предохранители, не позволяющие ваго-
неткам соскакивать с рельсов. Необходимо вывешивать
предупредительные надписи на перекрестках дорог,
поворотах и на участках с двухсторонним грузопо-
током.

2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА МАШИНАХ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРИ СИЛОСОВАНИИ

В современных кормоприготовительных машинах (соломосилосорезках, молотковых дробилках, агрегатах для приготовления концентрированных кормов) материал к режущим и измельчающим органам должен направляться посредством подавателей, обеспечивающих равномерность поступления материала, без дополнительного ручного разравнивания. Питающие вальцы и ножи соломосилосорезок и других машин должны быть снабжены реверсом. Валы транспортеров машин следует защищать от наматывания на них соломы, силоса и других растительных остатков.

При обслуживании указанных машин надо помнить следующее. Категорически запрещается во время работы: открывать рабочие камеры и обнажать рабочие органы, касаться руками транспортеров и питающих устройств, очищать приемные, выпускные воронки, трубы и циклоны, находиться в плоскости вращающихся маховиков или дисков и на линии выброса переработанного продукта. Осматривать и регулировать режущие аппараты кормоприготовительных машин можно только при застопоренном рабочем органе, несущем ножи.

Транспортеры машин, имеющих устройства для самостоятельного пуска в прямом и обратном направлениях, сначала включают на обратный ход, чтобы предметы, случайно на него попавшие, были сброшены. Приступать к подаче кормов в машину можно лишь после того, как рабочие органы будут вращаться с необходимым числом оборотов.

Нельзя проталкивать какими-либо предметами перерабатываемый продукт под прессующий барабан, в вальцы и в горловину приемного ковша. Забивание

можно устранять разными способами: у одних машин подачей очередной порции продукта, у других — включением обратного хода питающих органов, а у третьих очистка допустима только после полной остановки машины. В последнем случае необходимо применять специальные безопасные чистики.

При использовании машин и установок для тепловой обработки кормов (кормозапарников, варочных котлов и др.) необходимо строго соблюдать требования техники безопасности, предъявляемые к паровым котлам. Нельзя начинать работу, если отсутствуют или неисправны водомерное стекло, манометр или водяной предохранительный бачок, выкидная труба и предохранитель. Чтобы избежать ожога, не следует без рукавиц касаться нагретых частей и открывать крышки чанов, в которых велась обработка продукта паром или горячей водой. Крышки запарочных чанов надо плотно закрывать и открывать лишь после перекрытия соответствующих вентилей. Перед выгрузкой запаренного продукта необходимо слить из чана через сточное отверстие конденсат. Открытая часть выкидных труб должна быть надежно ограждена или выведена так, чтобы выбрасываемые через них пар и вода не могли обжечь рабочих. Во время работы кормозапарника нельзя подавать воду в котел из питательного бачка при открытом кранике и вентиле бачка. Недопустимо также добавлять воду в водяной предохранитель, когда в котле имеется пар.

При разгрузке с автомашины силосной массы в яму или траншею нельзя приближать ее колеса к кромке ближе чем на 1 м. Силосорезки, устанавливаемые около ям и траншей, должны надежно укрепляться. При работе силосорезки с дефлектором без направляющего рукава, выполненного из конусных труб, людям запрещается находиться внутри ямы или траншеи. На время разравнивания и утрамбовывания силосной массы машину надо останавливать.

Силосные траншеи (ямы), из которых выбирают массу или масса выбрана, должны иметь ограждения и предупреждающие знаки. При механизации выемки силоса из силосных сооружений нельзя находиться под рабочими органами устройств или в зоне их перемещения.

При наземном силосовании существует опасность опрокидывания трактора. Поэтому на тракторах, проводящих наземное силосование, необходимы сигнализаторы, оповещающие об опасности. Предельно допустимые углы наклона для гусеничных машин должны устанавливаться конкретно для каждой марки. Бурты надо делать шатровыми, а трамбовать массу с края так, чтобы уклон шел к центру бурта. На время силосования дверки кабины трактора снимают или держат открытыми со стороны центра бурта. На углах бурта ставят предупредительные знаки. Во время работы трактора людям нельзя находиться на силосной массе.

3. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОЗАЩИТЫ В СЕЛЬСКИХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Вакуум-насос, электродвигатель доильной установки и закрытый распределительный щит должны быть размещены в специальном помещении. Электропроводка в животноводческих постройках выполняется проводом ПР на металлических якорях по фарфоровым изоляторам. Распределительные щитки, выключатели, предохранители следует устанавливать в тамбурах или на наружных стенах, с ограждением их несгораемыми шкафчиками. Электрические лампы надо помещать в полугерметическую арматуру. Расстояние между электропроводами и трубопроводами, расположенными внутри здания, должно быть не менее 10 см. Металлические трубопроводы доильных установок и автопоилок, которые механически связаны с электроустановками (электронасосами или вакуум-насосами), рекомендуется отделять от этих установок изолирующими вставками длиной 0,5 м. Оборудование молочных отделений, имеющее электроприводы, должно иметь ограждения.

Источник питания электроизгороди (при загонной пастбе) должен иметь напряжение не выше 6 в. Опасна изгородь для людей без обуви, с мокрыми руками; эта опасность особенно увеличивается в сырую, дождливую погоду. Взрослые обязаны следить за тем, чтобы к электроизгороди не прикасались дети. Для включения ламп облучения ультрафиолетовыми лучами и приборов для чистки животных устанавливают герметические штеп-

сельные розетки и понижающие напряжение трансформаторы. Очищают осветительную арматуру животноводческих помещений не реже одного раза в месяц.

Провода контактной сети для троллейного питания транспортных устройств подвешивают на высоте не менее 3,5 м от уровня пола. При этом контактную сеть включают под напряжение только на время работы транспортного устройства. Если голые провода приходится прокладывать на высоте менее 3,5 м, то их необходимо снабжать защитными ограждениями.

Работа в кормоцехе и кормокухне происходит в особо электроопасных условиях. Электрические моторы и проводку к ним надо защищать от влаги кожухами и ограждениями. Вся электрическая сеть выполняется в соответствии с требованиями к проводке особо электроопасных помещений. Следует помнить, что влага способствует особенно быстрому разрушению изоляции, а влажные электроустановки становятся крайне электроопасны. Электродвигатели из этих цехов надо периодически снимать для просушки обмоток. После просушки обязателен контроль изоляции. Заземление электроустановок во всех вышеназванных помещениях выполняется в соответствии с правилами устройства электроустановок в особо сырых помещениях. Заземляющие провода надо крепить на прокладках так, чтобы зазор между ними и стеной был не менее 10 мм.

При работе на электростригальном агрегате основную опасность для стригалей представляет электрический ток, так как при стрижке применяется электрифицированный инструмент. Ведется стрижка чаще всего в сырых животноводческих помещениях или под навесом; иногда овец стригут прямо в поле, под открытым небом. В этих условиях повышается опасность поражения рабочих электрическим током. Поэтому все электростригальные приборы должны приводиться в действие током напряжением не выше 36 в. Передвижную электрическую станцию электростригального агрегата устанавливают на расстоянии 10—15 м от стригального пункта; переносную силовую и осветительную сети агрегата монтируют на опорах и специальной доске. Помещения и площадки, выбираемые для стрижки, должны быть сухими. Рабочие, обслуживающие агрегат, надевают обувь с резиновой подошвой и проводят стриж-

ку на деревянных столах или щитах, причем под ноги стригали подкладывают деревянные щиты, решетки или резиновые коврики. Выключатели и рубильники у стригальных агрегатов и на линии электропередачи должны быть закрытого типа. Оборудование, находящееся под напряжением, — корпус электромотора, корпус трансформатора, кожух рубильника и другие части, могущие попасть под напряжение в случае порчи изоляции, должны быть заземлены. Присоединять ответвления к заземляющему проводу следует сваркой или свинчиванием лужеными деталями. Конец заземляющего провода должен подводиться последовательно к двум трубам длиной не менее 1,5 м, забитым в землю на расстоянии 3 м друг от друга. Начальник стригального агрегата должен систематически контролировать состояние изоляции электродвигателей, переносной сети и сети заземления.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Животные выделяют значительное количество тепла, углекислоты и паров воды. Кроме того, в животноводческих помещениях имеются аммиак, сероводород и другие вредные выделения. Поэтому в тех хозяйствах, где сохраняется стойловое содержание скота, нужна надежная и эффективная вентиляция животноводческих помещений.

Во многих районах Советского Союза для животноводческих помещений рекомендуется вентиляция без специального подогрева приточного воздуха. Однако в местах с холодными зимами тепла, выделяемого животными, не хватает на восполнение теплопотерь ограждениями. Если не применять искусственный подогрев приточного воздуха, то уже в начале зимы в помещениях накапливается сырость, ограждения сыреют, аккумулируют влагу и еще больше увеличивают теплопроводность. В результате температура падает ниже нуля и в трубах автопоилок замерзает вода. Но и в большинстве этих районов можно обойтись без специального подогрева приточного воздуха. Для этого в строительстве животноводческих помещений нужно использовать малотеплопроводные слоистые конструкции, при этом внут-

рення часть стен засыпается легкими нетеплопроводными материалами (опилки, лузга, хвоя, соломенная резка). Стены можно утеплять плитами из соломы, камышита и других материалов, эффективных в теплотехническом отношении. Таким образом, во многих районах СССР в животноводческих зданиях с надежной теплоизоляцией можно ограничиваться одной естественной вентиляцией. Специальное отопление необходимо только в родильных и доильных отделениях.

В районах с очень холодными зимами (для построек обычного типа) приходится решать вопросы отопления и вентиляции животноводческих помещений параллельно. В самые морозные периоды года температура животноводческих помещений должна быть не ниже 3° . Относительная влажность воздуха в этих помещениях не должна превышать 70—75%. Вентиляция же может считаться удовлетворительной, если отношение объема углекислого газа к общему объему воздуха в помещении составляет не более 0,25%. При такой концентрации углекислоты все остальные вещества будут находиться в меньших, чем допускается санитарными нормами, количествах.

Загрязненный воздух, как правило, удаляют через фрамуги или вытяжные трубы. Вытяжные трубы следует делать большого сечения (чтобы уменьшить их сопротивление) из расчета 0,02—0,03 м² на голову крупного рогатого скота (при высоте труб 4,5—6 м).

Для подогрева приточного воздуха можно использовать тепло, удаляемое вытяжной вентиляцией. Для этого жестяные приточные воздуховоды размещают внутри вытяжных труб и каналов. При указанной приточной системе или при подаче чистого воздуха вообще без подогрева каналы располагают так, чтобы холодный воздух не распространялся на животных. Площадь приточных каналов следует принимать равной 80% от площади сечения вытяжных труб.

Ниже приводятся значения минимальной освещенности в помещениях для животных и птиц (в люксах):

коровники (в горизонтальной плоскости на уровне спины и в вертикальной плоскости на уровне боков и вымени)	3,5—5
свинарники (в горизонтальной плоскости по всей площади, на уровне 0,5 м над полом)	3,5
птичники (на полу и на насестах)	10—15

Производительность труда людей, работающих на животноводческих фермах, во многом зависит от чистоты помещений, хорошей вентиляции в них. Хорошее состояние животноводческих ферм благоприятно сказывается и на животных — они меньше болеют, повышается их продуктивность. Особенно серьезны санитарные требования к помещениям для молочных ферм. Эти фермы должны иметь комнату для слива и процеживания молока, моечную для мытья посуды и ее хранения, титаны с горячей водой. Для доярок предусматривается комната отдыха, туалетная с умывальниками. Каждая доярка должна иметь индивидуальное полотенце. Во время дойки работницы надевают белые халаты и косынки. Особое внимание доярки должны уделять состоянию рук — мыть теплой водой, смазывать вазелином, дезинфицировать порезы. Они не должны участвовать в уборке навоза — это выполняют специальные рабочие. Очень тяжела ручная дойка — в минуту руки доярки делают 60—90 движений. Это очень утомительно и, кроме того, может вызывать заболевание суставов пальцев. Поэтому механическая дойка не только резко увеличивает производительность труда, но и улучшает и облегчает труд доярок. На каждой ферме необходимы медицинская и ветеринарная аптечки. Каждая доярка должна пройти санитарный минимум по 6-часовой программе. Медицинский осмотр доярок проводится ежемесячно.

Глава X

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В СССР

В нашей стране пожарная охрана осуществляется республиканскими министерствами охраны общественного порядка через управления пожарной охраны. Отделы управлений пожарной охраны своей деятельностью охватывают весь комплекс вопросов, связанных с противопожарной защитой.

Одной из важнейших функций управлений пожарной охраны является разработка правил, норм и инструкций, обязательных для всех ведомств, учреждений, предприятий, хозяйств и отдельных лиц. Кроме того, управления контролируют соблюдение действующих противопожарных положений: координируют работу различных противопожарных организаций; проверяют в строительных проектах выполнение требований пожарной охраны; составляют заключения по проектам и типам противопожарного оборудования, а также контролируют его качество; проверяют боеспособность противопожарных организаций и исправность средств пожаротушения.

Для проведения профилактической работы, а также для тушения пожаров в городах и на крупных предприятиях существуют военизированные и профессиональные ведомственные пожарные команды. Кроме этих команд, в городах и на объектах организуются добровольные пожарные общества и добровольные пожарные дружины (ДПД).

В сельской местности ответственность за организацию и состояние пожарной охраны возлагается на рай-

исполкомы, сельсоветы, председателей колхозов и директоров производств.

Сельские советы и райисполкомы в зависимости от размеров населенных пунктов и их местных особенностей, совместно с районными пожарными инспекторами, устанавливают обязательное количество противопожарного оборудования и инвентаря, определяют расположение и размеры помещений для него.

Непосредственная работа по пожарной профилактике, а также ликвидации возникших пожаров в сельских населенных пунктах возлагается на добровольные пожарные дружины (ДПД). В ряде союзных республик (Украинской, Молдавской, Узбекской и др.) в последние годы добровольные пожарные дружины в колхозах заменяются пожарно-сторожевыми охранами (ПСО).

За исключением случаев тушения пожаров, занятий и дежурств, личный состав ДПД не освобождается от своих основных обязанностей на производстве, в совхозе или колхозе.

В добровольные дружины следует широко привлекать молодежь. Начальниками ПСО и ДПД назначают лиц, получивших специальную подготовку. Надо, чтобы на каждом производственном участке, а также в школе, больнице среди работников были члены дружины. Долг всех трудоспособных граждан всемерно предупреждать возникновение огня, а в случае пожаров принимать активное участие в их тушении.

Правления колхозов, директора совхозов и других сельскохозяйственных предприятий выделяют лиц, ответственных за противопожарное состояние отдельных отраслей производства. Например, бригадир отвечает за пожарную безопасность хозяйства бригады; заведующий ремонтными мастерскими отвечает за пожарную профилактику в мастерских и т. д. В СССР организовано страхование от огня органами Госстраха, направленное на оказание помощи пострадавшим от пожара.

2. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Горение представляет собой быстро протекающую химическую реакцию, при которой выделяется тепло и излучается свет. Противопожарная техника обычно

рассматривает только одну реакцию подобного типа — реакцию горючих веществ с кислородом, хотя горение можно наблюдать при соединении водорода и натрия с хлором, магния с углекислым газом и т. д.

Температурой воспламенения называется та низшая температура, до которой надо нагреть вещество, чтобы оно загорелось от открытого источника воспламенения и горело после его удаления. Температура воспламенения веществ колеблется в определенных пределах и зависит от давления, процентного содержания кислорода в воздухе и ряда других факторов. Причины воспламенения различны: непосредственное воздействие пламени, искра электрического тока и т. п. Горение может также начаться от самовоспламенения, а у некоторых горючих веществ — от самовозгорания. Процесс самовоспламенения отличается от воспламенения только тем, что при самовоспламенении нагрев веществ и его загорание происходят без соприкосновения с открытым огнем. Но и в первом и во втором случаях горение после удаления источника воспламенения продолжается только за счет собственных тепловыделений, которые в это время уже превышают теплоотдачу в окружающую среду. Температуры самовоспламенения горючих веществ несколько выше их температур воспламенения.

Если вещество нагревается лишь в связи с происходящими в нем химическими, биологическими или физико-химическими процессами и вследствие этого загорается, то такой процесс называется самовозгоранием. Подвержены самовозгоранию волокнистые вещества, пропитанные маслом, и некоторые переувлажненные материалы.

Одной из характеристик степени пожарной опасности и опасности взрыва горючих веществ является так называемая температура вспышки. В зависимости от температуры вспышки паров пожароопасные жидкости делят на легковоспламеняющиеся (ЛВЖ) с температурой вспышки паров 45° и ниже и горючие (ГЖ) с температурой вспышки паров выше 45° .

Для пожароопасных жидкостей и твердых горючих веществ температура вспышки паров ниже температуры их воспламенения (например, для сосны температура вспышки 230, воспламенения 270 и самовоспламенения 360°).

В противопожарной технике существуют понятия: возгораемость и огнестойкость строительных материа-

лов и конструкций. Способность материалов и конструкций сопротивляться загоранию, а также прекращать горение и тление после удаления источника тепла носит название возгораемость. Огнестойкостью называется способность конструкций зданий сохранять свою прочность в условиях пожара.

Огнестойкость — это время (в часах), в течение которого строительные конструкции выдерживают воздействие огня без разрушения, деформации или трещин. Если внешняя сторона стены (по отношению к пожару) нагреется до 150°, то считается, что наступил предел ее огнестойкости.

Строительные материалы, конструкции зданий и сооружений по степени возгораемости подразделяются, согласно Противопожарным нормам, на три группы: негоряемые, трудногоряемые и сгораемые. К группе негоряемых относятся материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются и не тлеют; сюда относятся все неорганические материалы, а также металлы (кирпич, камень, глина, сталь и т. п.). Конструкции, выполненные из негоряемых материалов, также негоряемы.

К группе трудногоряемых относятся материалы, которые после удаления огня или понижения температуры прекращают горение или тление; они состоят из негоряемых и сгораемых компонентов, например асфальтовый бетон, войлок, смоченный в жидком глиняном растворе, камышит, линолеум, фибролит и др. К группе трудногоряемых конструкций относятся не только те, которые выполнены из трудногоряемых материалов, но и сделанные из сгораемых материалов, пропитанные огнезащитными составами или защищенные штукатуркой.

К группе сгораемых материалов относятся такие, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть после удаления источника тепла (дерево, толь и др.).

3. ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ

Причины пожаров разнообразны. Обычно пожары бывают по вине человека, но иногда они происходят от разрядов атмосферного электричества, во время стихийных бедствий и т. п.

Наиболее часты пожары от неосторожного обращения с огнем. Незатушенный окуроч на пункте обработки хлопка, льна, возле стога сена, открытый огонь вблизи легкозагорающихся масс, проведение сварочных работ около горючих материалов, незатушенный костер в лесу или около созревшего хлеба и многие другие аналогичные факторы являются причинами пожаров.

Часты пожары от электричества. Они возникают при коротких замыканиях, при сильном нагреве проводов. Эти пожары возможны при невыполнении технических условий прокладки сетей, при плохом обслуживании и несвоевременной замене проводок электрических сетей, а также из-за неисправностей источников и потребителей электрического тока. Короткие замыкания возможны во время стихийных бедствий и во время аварий (взрывы котлов, сосудов, находящихся под давлением, и т. п.).

Пожары в домах и производственных помещениях нередко происходят из-за неисправности печей, неправильного их устройства, а также вследствие небрежного обслуживания.

Пожары в поле и на пунктах сосредоточения сельскохозяйственной продукции возможны при отсутствии надежных искрогасителей у тракторов, самоходных машин, локомотивов и автомобилей.

В настоящее время в сельском хозяйстве широко используются сушильные машины. Малейшие нарушения режимов работы этих машин, их неисправность могут привести к пожарам.

Иногда пожары возникают от самовоспламенения и самовозгорания различных материалов и сельскохозяйственных продуктов. Одной из основных причин самовозгорания в сельском хозяйстве является складирование недостаточно просушенных продуктов и материалов. Так, например, без внешнего источника тепла могут загораться переувлажненные бунты торфа, каменного угля, по этой же причине могут вспыхнуть пожары на складах аммиачной селитры, цианамиды кальция и т. д. Статическое электричество дает разряды (искры) и, следовательно, может вызвать пожары там, где не принимаются меры для постоянного отвода зарядов в землю или уменьшения потенциалов зарядов (увлажнением воздуха).

Отсутствие порядка в хозяйствах, захламленность территории, нарушение правил складирования горючих материалов — все это создает условия для возникновения пожаров.

4. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Существующие противопожарные нормы строительного проектирования предусматривают систему мероприятий, препятствующих возникновению пожаров на промышленных предприятиях, производственных участках, в городах, селах и населенных пунктах. Этими же нормами установлены противопожарные преграды и разрывы, для того чтобы пожар причинил возможно меньший ущерб и мог быть сравнительно легко ликвидирован. Противопожарные нормы предусматривают также средства тушения пожаров.

Проектирование и строительство производственных комплексов и отдельных производственных помещений должно вестись так, чтобы затем в процессе эксплуатации исключалась возможность случайного контакта огня и материалов, способных гореть.

Все вопросы, затронутые выше, нашли широкое отражение в нормах Н-102-54, обязательных для всех министерств и ведомств. Существуют также нормы, которые, развивая и дополняя Н-102-54, отражают специфику того или другого участка народного хозяйства. Так, Противопожарные нормы строительного проектирования сельскохозяйственных предприятий и сельских населенных мест (ВСН-01-58 МСХ СССР) основываются на нормах Н-102-54 и распространяются на проектирование и строительство вновь возводимых или реконструируемых совхозов, колхозов, сельских населенных мест, ремонтных предприятий, а также отдельных зданий, сооружений и построек жилого, общественного, производственного, животноводческого и вспомогательного хозяйства.

По пожарной опасности все производства делятся на пять категорий: А, Б, В, Г, Д.

Категория А — производства, где применяют жидкости с температурой вспышки паров ниже 28°, горючие

газы, нижний предел взрываемости которых составляет менее 10% от объема воздуха (например, склады баллонов с горючими газами, склады бензина, ацетиленовые станции и т. п.).

Категория Б — производства, где применяют жидкости с температурой вспышки паров от 28 до 120°, горючие газы, нижний предел взрываемости которых составляет более 10% от объема воздуха, при применении этих жидкостей и газов в количествах, которые могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси. В эту же категорию входят производства, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна и пыль в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасные смеси с воздухом (например, мазутное хозяйство электростанции, размольные отделения мельниц, заправочные станции жидких газов и т. п.).

Категория В — производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов, а также жидкостей с температурой вспышки паров выше 120° (деревообделочные, столярные и обойные мастерские, цехи регенерации смазочных масел, склады горючих и смазочных материалов, открытые склады масел, предприятия первичной переработки хлопка и т. п.).

Категория Г — производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в горячем или расплавленном состоянии и сопровождающиеся тепловым излучением, систематическим выделением искр и пламени, а также производства, связанные со сжиганием твердого, жидкого и газообразного топлива (литейные цехи, кузницы, сварочные цехи, вулканизационные мастерские, испытательные станции двигателей внутреннего сгорания, гаражи и т. п.).

Категория Д — производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии (ремонтно-механические, жестяницкие отделения, механические цехи холодной обработки металлов, инструментальные цехи, склады баллонов с негорючими газами и т. п.).

Степень огнестойкости здания или сооружения зависит от групп возгораемости и огнестойкости его конструктивных элементов. Все здания и сооружения по степеням огнестойкости разбиваются на пять групп. Сте-

пень огнестойкости данного здания определяется по данным приложения III и с помощью таблицы 14 (взята из ВСН-01-58).

Таблица 14

Минимальные пределы огнестойкости частей здания

Степень огнестойкости здания или сооружения	Группа возгораемости частей зданий						
	Минимальные пределы огнестойкости (в часах)						
	несущие стены и стены лестничных клеток	заполнение каркасных стен	колонны и столбы	междуэтажные и чердачные перекрытия	покрытия	перегородки	брандмауэры
I	Несгораемые				1,5	1	Несгораемые
	4	1	3	1,5	1,5	1	
II	Несгораемые				0,25	0,25	
	2,5	0,25	2,5	1	0,25	0,25	
III	Несгораемые			Трудно-сгораемые	Сгораемые	Трудно-сгораемые	5
	2	0,25	2	0,75		0,25	
IV	Трудносгораемые				Сгораемые	Трудно-сгораемые	
	0,4	0,25	0,4	0,25		0,25	
V	Сгораемые						

Важнейшей задачей пожарной профилактики надо считать размещение производств в зависимости от их пожарной опасности в зданиях соответствующей степени огнестойкости. Например, производства, отнесенные по пожарной опасности к категориям А и Б, могут размещаться только в зданиях I или II степени огнестойкости, в зависимости от площади застройки и этажности.

Не менее важной профилактической мерой является соблюдение противопожарных разрывов и устройство противопожарных преград.

Приводим сведения по противопожарным разрывам из норм Н-130-55. Противопожарные разрывы между жилыми зданиями или между общественными, а также между теми и другими принимаются согласно данным таблицы 15.

Таблица 15

**Противопожарные разрывы между жилыми
и общественными зданиями**

Степень огнестойко- сти здания	Степень огнестойкости здания		
	I—III	IV	V
	разрывы между зданиями в м		
I—III	9	12	15
IV	12	12	15
V	15	15	15

Для особо пожароопасных строений (соломенная кровля и др.) эти разрывы увеличиваются на 30%, а разрывы от жилых домов до детских учреждений, больниц надо устраивать в 2,5 раза больше табличных.

Существующие противопожарные нормы предусматривают озеленение улиц, площадей и производственных территорий, так как деревья и кустарники не только оздоравливают местность, но и защищают отдельные строения от распространения пожаров. В качестве противопожарных преград также устраиваются брандмауэры, противопожарные перекрытия и зоны.

Брандмауэром называется несгораемая, обычно глухая стена (рис. 71), перерезывающая по вертикали все элементы здания и выступающая над кровлей, а иногда выходящая своими торцами за наружные стены здания. Брандмауэры бывают внутренними и наружными. Они могут быть выполнены за одно целое со зданием или сооружением, если стены последних сделаны из такого же материала, что и брандмауэры и, если здание имеет сгораемые стены, противопожарные несгораемые стены устанавливаются на прочном фундаменте или на специальных опорах. Брандмауэры должны возвышаться над

всеми частями кровли (копируя их) на 70 см при сгораемых и трудносгораемых покрытиях и не менее чем на 40 см — при несгораемых. Брандмауэры при сгораемых или трудносгораемых наружных стенах здания и конструкциях фонарей выступают за наружную плоскость стен, за карнизы и свесы крыш не менее чем на

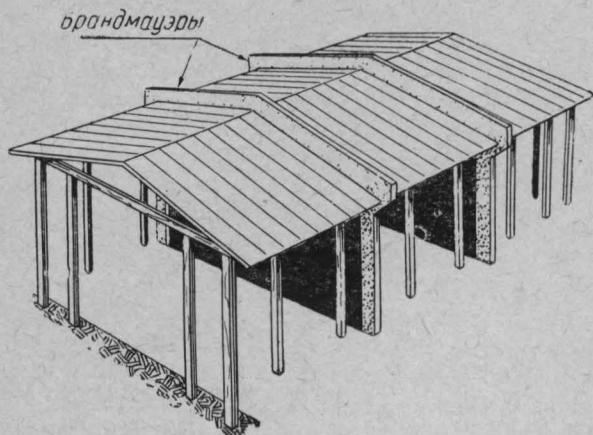


Рис. 71. Брандмауэры навеса на складе хлопка.

40 см. Двери, ворота и заполнения проемов в брандмауэрах и других противопожарных преградах должны быть несгораемыми или трудносгораемыми с пределами огнестойкости не менее 1,5 часа.

Противопожарные зоны (рис. 72) состоят из несгораемых покрытий, опирающихся на несгораемые опоры. Они разделяют здания и сооружения III—V степеней огнестойкости на отдельные части и одновременно служат надежным местом работы пожарной команды во время тушения пожара. Ширина зон 6 м.

Пределы огнестойкости несущих стен и колонн противопожарных зон должны быть не менее 5 час, а покрытий не менее 2 час.

Требования профилактики распространяются на отдельные устройства и агрегаты, элементы зданий и сооружений. Например, печи. Они должны устраиваться на специальном фундаменте. Если же печь ставят на полу (допускается для печей весом менее 750 кг), то между полом и кладкой обязательна асбестовая прокладка

или войлочная, пропитанная глиняным раствором. Во всех местах, где сгораемые части здания (дерево, камыш и др.) близко подходят к печам и дымоходам, необходи-

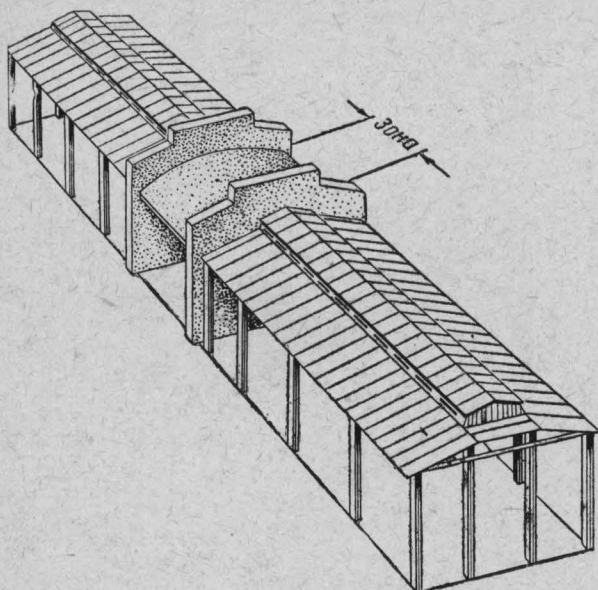


Рис. 72. Противопожарная зона.

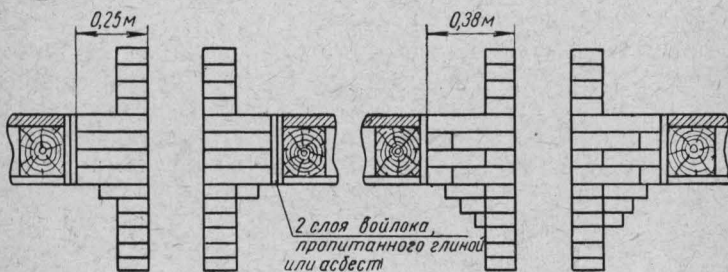


Рис. 73. Разделка печных труб.

мо оставлять разделки (рис. 73) или отступки шириной 0,38 м, а для защищенной части — 0,25 м. В печах постоянного действия приведенные размеры соответственно увеличиваются до 0,5 и 0,38 м. Перед топкой печей

на деревянный пол кладут железные листы с минимальными размерами 50×70 см, так как без листов выпавшие угли могут вызвать пожар. Устройство насадных труб не допускается. Печи и дымовые трубы следует укреплять угловым железом или проволокой.

В зданиях, где размещаются взрывоопасные производства (ацетиленовая станция, котельная и др.), кровли должны быть легко сбрасываемыми при воздействии взрывной волны, а ворота и двери размещаться со стороны ограды или пустой территории. Здания с повышенной пожарной опасностью надо располагать с подветренной стороны строительного комплекса. В проходах, тамбурах, на лестничных маршах необходимо аварийное освещение.

5. ИСКРОГАСИТЕЛИ

При эксплуатации машин и агрегатов, работающих на жидком топливе (автомобилей, тракторов, комбайнов и др.), вместе с отработавшими газами из выхлопных труб в атмосферу вылетают искры или пламя. При работе котельных установок, локомотивов и прочих агрегатов, где используется твердое топливо (уголь, дрова, торф, солома и др.), с дымовыми газами в атмосферу уносятся раскаленные частицы несгоревшего топлива в виде искр. Попадая на горючие части зданий и сооружений, искры могут вызывать пожары. Особую пожарную опасность представляют искры для таких материалов, как хлопок, лен, солома, различные виды сухих растений, для складов древесины, торфа, а также сгораемых элементов кровель (соломенных, камышовых, гонтовых, тесовых) и т. д.

Для ликвидации искр на выхлопные и дымовые трубы

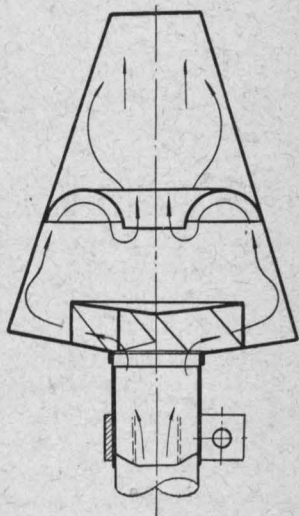


Рис. 74. Искрогаситель турбинно-вихревого типа.

машин и агрегатов устанавливаются искрогасители или искроуловители.

Одним из лучших для тракторов и комбайнов считается искрогаситель турбинно-вихревого типа (рис. 74). Этот искрогаситель состоит из корпуса в виде усеченного конуса из листовой стали. В нижней части корпуса размещен шестилопастный диск. Газы, поступающие из вы-

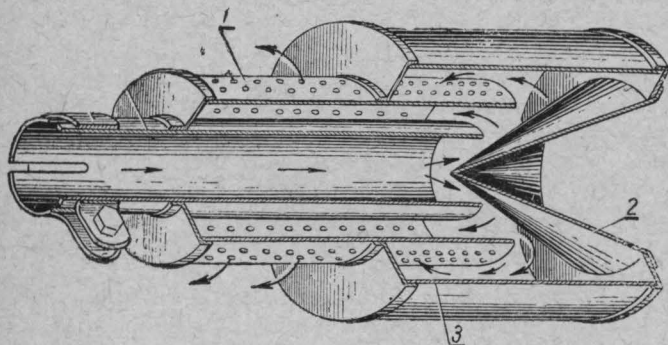


Рис. 75. Искрогаситель к автомобильным двигателям.

хлопного коллектора в искрогаситель, получают вращательное движение за счет изменения направления потока газов спиральными лопатками диска. При этом частицы сажи и нагара отбрасываются к стенкам корпуса, тормозятся, истираются, догорают и частично в виде потухшей пыли вылетают в атмосферу. Отражатель создает полную надежность ликвидации искр. Искрогаситель незначительно снижает полезную мощность двигателя (0,4—0,8 л. с.) и лишь на 2,5—5 г/л. с. ч увеличивает удельный расход горючего.

Выпускные трубы автомобилей, работающих на полях в период уборки, можно снабжать искрогасителем типа ИГС (рис. 75). Искры ударяются в отражающий экран 2, тормозятся и выпадают в камеру 3. Более мелкие искры, также теряя скорость, истираются за счет неоднократного изменения направления движения и окончательно задерживаются на выходе цилиндром 1. Для того чтобы описанный искрогаситель был эффективен и не ухудшал работу мотора, его следует часто очищать,

не допуская загорания сажей и нагаром отверстий в цилиндре.

При работе тракторов некоторых марок на стационаре надо использовать для искрогашения бочки с водой. В этом случае выпускную трубу двигателя соединяют с боковым патрубком бочки, который направляет отработавшие газы с искрами в воду. Для выпуска газов из бочки в нее сверху вставляется труба с диаметром, большим, чем у выпускной трубы двигателя.

6. ЗАЩИТА ОТ МОЛНИЙ

Разряды электричества на землю во время грозы вызывают пожары, взрывы и разрушения, а также представляют непосредственную опасность для людей. Для ликвидации опасного действия этих разрядов необходимо устройство защиты производственных, животноводческих, общественных, жилых зданий от прямых ударов молнии и от ее вторичных проявлений (электрическая и электромагнитная индукция).

Вопросы молниезащиты в сельской местности определяются нормами ВН-01-58, которые и дают перечень районов, где устройство ее обязательно. Необходимость молниезащиты определяется количеством пожаров, возникших от молнии; если их не менее трех в год в течение пяти лет, то устройство этой защиты целесообразно.

В зависимости от необходимых мер противогрозовой защиты все виды зданий и сооружений делятся на три категории. К первым двум категориям относятся взрывоопасные помещения, а к третьей категории — все производственные, животноводческие, складские и общественные здания, для которых молния опасна в отношении механических разрушений, пожара, несчастных случаев с людьми и животными.

Защита осуществляется устройством молниеотводов, которые состоят из трех основных частей: молниеприемников, токоотводов и заземления. Молниеотводы бывают стержневые (диверторы), сетчатые и антенные. Молниеотводы последнего типа устанавливаются как на самих защищаемых объектах, так и отдельно — в виде специальных мачт. При защите зданий в сельской местности диверторы дешевле и удобнее устанавливать на

зданиях, используя для токоотводов их металлические элементы. Однако если кровля сделана из соломы, щепы и камыша, то молниеотводы должны ставиться отдельно. Это же правило распространяется и на строения, в которых помещаются животные. При этом расстояние от молниеотводов до строений должно составлять не менее 4 м.

На рисунке 76 показан стержневой молниеотвод. Вокруг него образуется зона защиты, определяемая с доста-

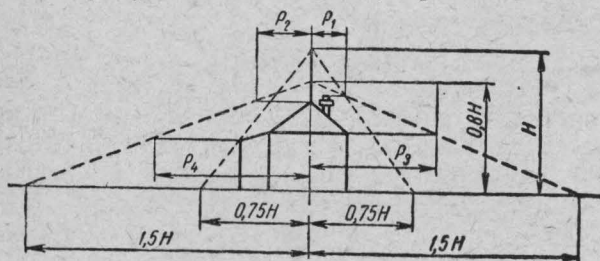


Рис. 76. График проверки надежности молниезащиты:
 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 — радиусы, определяющие границы зоны защиты на различных уровнях здания.

точной для практики точностью двойным конусом (пунктирные линии). Эта зона охватывает пространство, которое не может быть поражено прямым ударом молний. Поэтому перед установкой стержня следует графически проверить, будет ли принятая высота молниеотвода обеспечивать защиту здания.

Молниеприемники диверторных молниеотводов выполняются из стальных стержней с минимальной площадью сечения 100 мм^2 , а молниеприемники антенного молниеотвода — из троса с минимальным сечением 35 мм^2 . Свободные концы стержневых молниеприемников заостряются или делаются шаровыми. Минимальное сечение токоотводов и спусков, рассчитанных на полный ток молнии, должно быть для стали 25 мм^2 , а для разветвленного токоотвода 16 мм^2 . В. И. Королькова рекомендует минимальное сечение 100 мм^2 , а для разветвленных — 50 мм^2 , мотивируя тем, что сечение всех элементов молниеотвода следует принимать не только по расчету на нагрев током молнии, но и с учетом требования наибольшей механической и химической прочности.

Быстро изменяющиеся токи грозового разряда не могут проникать внутрь проводов, они распределяются по их поверхности. Поэтому при возможности следует вместо массивных проводов применять многожильные кабели, так как при одном и том же сечении поверхность кабеля значительно больше.

Сопrotивление растеканию тока с заземлителей для большинства молниеотводов равно 10 ом и только в особо ответственных случаях принимается 5 ом. Некоторые сооружения III категории могут иметь молниеотводы с сопротивлением у заземления 30 ом. Заземление либо размещается в местах, редко посещаемых людьми, либо ограждается.

Все соединения молниеотвода надо выполнять особо тщательно с помощью сварки. Необходима надежная защита молниеотвода от коррозии (один из лучших способов — оцинковка). Окраска контактных поверхностей не допускается. Количество соединений в токоотводах должно быть минимальным, при этом площадь соединений должна быть по меньшей мере двойной по отношению к сечению токоотвода или спуска. При плохих соединениях молния может уклониться от предназначенного ей пути, и, следовательно, возникает опасность пожара и поражения. Части молниеотводов, находящиеся над землей до 2,5 м и на глубине 30 см, необходимо защищать от возможных механических повреждений. Опасно применять для защиты токоотвода трубы, ибо такое ограждение создает большое сопротивление на пути тока молнии вследствие самоиндукции и возможен переброс молнии на защищаемое сооружение. По этой же причине у токоотвода недопустимы резкие перегибы, хотя закрепляется он без натягивания (для компенсации тепловых деформаций).

Токоотводы устраивают по возможности со всех сторон защищаемого объекта на расстоянии 15—20 м друг от друга. При этом провода располагают на расстоянии не ближе 10 см от каменных стен и 20—30 см от прочих; расстояния между точками крепления могут колебаться в пределах от 0,7 до 1,5 м.

Если сооружения II и III категорий имеют стальные кровли, устройство специальных молниеприемников не требуется, их защита от молнии может осуществляться надежным заземлением крыши.

7. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Неправильное устройство, неверный монтаж электрических сетей и электрооборудования, а также неправильная их эксплуатация приводят к пожарам не только в пожароопасных помещениях и сооружениях, но и в любых других.

Основные причины этого: короткие замыкания, искрение и перегрев проводов. Способы прокладки сетей, установки электрических машин, выбор их типов зависят от степени пожарной опасности данного помещения или производственного участка.

В соответствии с Правилами устройства электрических установок пожароопасными называются помещения или наружные установки, в которых изготавливаются, перерабатываются или хранятся горючие вещества. В отношении пожарной опасности в случае применения электрооборудования они подразделяются на 4 класса (П-I, П-II, П-IIa и П-III).

Наиболее опасными в пожарном отношении являются здания классов П-I и П-II (склады минеральных масел, помещения, в которых образуются горючие пыль или волокна, переходящие во взвешенное состояние, и др.) и менее опасными — помещения класса П-IIa (содержащие твердые или волокнистые горючие материалы, пыль которых во взвешенном состоянии не наблюдается) и П-III (наружные установки, открытые склады). Более опасные в пожарном отношении помещения относятся к взрывоопасным и, в свою очередь, подразделяются на 6 классов (В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIa).

Электрооборудование взрывоопасных помещений и наружных установок может быть следующих видов: взрывобезопасное, с повышенной надежностью против взрыва, с масляным наполнением, продуваемое под избыточным давлением; искробезопасное, специальное.

Электрооборудование пожароопасных помещений, искрящее по условиям работы (электродвигатели с контактными кольцами, выключатели осветительных сетей и др.), выносятся за пределы помещений (особенно классов

П-I и П-II) или в крайнем случае устанавливают там, где нет скопления горючих материалов.

В пожароопасных помещениях всех классов, как правило, применяют защищенные виды проводок с изоляцией, рассчитанной на напряжение не менее номинального в сети, но и не ниже 500 в. В пожароопасных сухих непыльных помещениях, а также пыльных, в которых пыль в присутствии влаги не образует соединений, разрушительно действующих на металлическую оболочку, используют трубчатые провода, а также провода в трубах с тонкой металлической оболочкой. В помещениях, где механическое воздействие на проводку исключается, применяют голые небронированные кабели с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией в алюминиевой, свинцовой или полихлорвиниловой оболочке. В помещениях всех видов можно применять провода в стальных трубах, а также бронированные кабели.

В качестве переносных проводов в пожароопасных помещениях рекомендуются только шланговые кабели или провода.

Здесь можно применять электрифицированный переносный инструмент, сделанный в закрытом или в защищенном исполнении.

В пожароопасных помещениях класса П-I и П-II применяют электродвигатели с короткозамкнутыми роторами в закрытом, закрытом обдуваемом и закрытом продуваемом исполнении (серии АО, АЛ, АОЛ и т. п.).

Новые подсоединения токоприемников во всех случаях должны осуществляться с учетом пропускной способности электросети и обязательно с ведома лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства. Устройство электросетей — временно допускается лишь в исключительных случаях.

В тех помещениях (независимо от их назначения), которые по окончании работ запираются и затем не контролируются, электрохозяйство до прибытия людей должно быть обесточено.

В остальных помещениях по окончании работ разрешается оставлять под напряжением только дежурное освещение.

8. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЖАРОВ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

В предупреждении пожаров и борьбе с ними серьезное значение имеет строгое соблюдение технологии рабочих процессов, а также содержание в порядке производств и населенных пунктов, наличие и состояние противопожарного инвентаря. Многое зависит от степени обученности членов добровольных пожарных дружин (ДПД) и пожарно-сторожевых охран (ПСО).

Сельские жители должны выполнять правила пожарной профилактики. Контроль за выполнением этих правил должен осуществляться членами ДПД и ПСО. Проходы, выходы, коридоры, тамбуры, лестницы, чердачные помещения, крыши должны постоянно содержаться в исправном состоянии и ничем не загромождаться. Особое внимание необходимо уделять состоянию печей, дымоходов и труб; своевременно ликвидировать трещины, щели, периодически очищать дымоходы от сажи и белить печи.

Разрывы между постройками, проезды на территории предприятий не должны заваливаться соломой, сеном, мусором и другими горючими материалами. Для мусора, различных пожароопасных отходов и пустой тары отводятся безопасные в пожарном отношении места на расстоянии не меньше 15 м от зданий. Всюду, где имеются огнеопасные материалы, категорически должно быть запрещено курение и пользование открытым огнем.

Наличие первичных и других средств тушения пожаров позволяет ликвидировать очаги пожара в самом зародыше. Существующие противопожарные правила категорически запрещают использовать пожарный инвентарь для хозяйственных целей. Этот инвентарь в любое время дня и ночи должен находиться в отведенном для него месте, так чтобы была возможность быстро использовать его для ликвидации огня.

Противопожарное оборудование и средства тушения пожаров окрашивают в красный цвет.

Внутри и снаружи производственных помещений, складов, на стоках, хирманах (местах хранения и сушки хлопка) и других пожароопасных производственных участках первичные противопожарные средства размещают на специальных местах. Для примера приводим описание пожарных пунктов в животноводческих

помещениях и на хирманах. На территории животноводческих построек оборудуется не менее двух шкафов или щитов с навесами, окрашенных в красный цвет, с надписью «Пожарный пункт №...». Минимальный набор противопожарного инвентаря следующий: рукавов выкидных с гайками — 4 шт., стволов — 1, топоров пожарных — 1, ломов — 1, багров железных — 2, прокладок резиновых — 3 шт., ведер, окрашенных в красный цвет, — 2 шт. На каждые 100 м² площади помещения должен быть один огнетушитель ОП-5 или ОП-3, ящик с песком и лопатой, две бочки емкостью не менее 250 л. При животноводческих постройках с размещением в них свыше 200 голов крупного рогатого скота должен находиться ручной пожарный насос или мотопомпа.

На каждый ток или хирман должно быть не менее 5 огнетушителей, ящик с песком, две бочки с водой и комплект противопожарного инструмента. При наличии вблизи места работ воды (водоемов, каналов, рек и арыков) на специальном помосте ставят ручной насос или мотопомпу. Обязательны огнетушители и другие средства первичного пожаротушения на машинах, предназначенных для уборки пожароопасных сельскохозяйственных культур (зерна, хлопка и др.).

Средства тушения пожаров можно успешно использовать для борьбы с огнем только в том случае, если ими будут пользоваться люди, прошедшие специальное обучение и имеющие достаточную тренировку.

Управления пожарной охраны выпустили ряд примерных табелей обязанностей боевых расчетов при различных машинах пожаротушения. Начальник ДПД или ПСО должен отработать с каждым членом боевого расчета выполнение его обязанностей. По сигналу тревоги дружинники должны являться в назначенные места и моментально приступать к выполнению работ. Быстрота и организованность решают успех при ликвидации огня.

Каждый начальник боевого расчета систематически учится сам и проводит со своими подчиненными ежемесячные практические занятия с приведением в действие противопожарного инвентаря и оборудования. Это позволяет не только совершенствоваться дружинникам, но и проверять состояние оборудования, его способность к немедленному и безотказному действию.

Глава XI

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Вода — универсальное средство для тушения пожара. Смачивая и обволакивая горящие частицы вещества, она изолирует их от кислорода воздуха и поглощает тепло, необходимое для поддержания горения. Одновременно, испаряясь, вода затрудняет проникновение кислорода к горящему веществу, уменьшает концентрацию горючих газов.

Подавляющее количество горючих веществ и материалов могут быть потушены водой, но и там, где вода не является основным средством тушения, без нее трудно ликвидировать огонь. Так, при тушении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей вода применяется для охлаждения резервуаров перед проведением пенной атаки; с помощью воды удается преградить путь огню на соседние объекты, локализовать пожар на небольшом участке внутри помещений (с помощью дренчерных установок) и т. п. Водой можно тушить пожары автоматически, без участия человека (спринклерные установки).

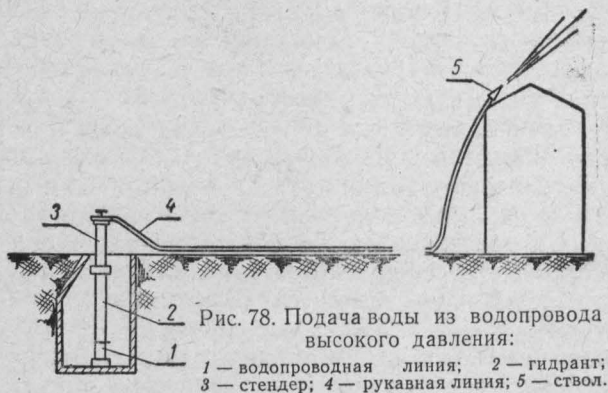
В сельской местности противопожарное водоснабжение осуществляется путем устройства искусственных и использования естественных водоемов с подачей воды ручными насосами, мотопомпами или автонасосами. Для зданий I и II степеней огнестойкости объемом не более 1000 м³, а также для населенных мест с числом жителей до 100 человек и застройкой в один-два этажа

допускается отсутствие противопожарного водоснабжения (хотя это и нежелательно).

Противопожарные водопроводы бывают высокого и низкого давлений. При тушении пожаров с помощью водопроводов низкого давления (рис. 77) необходимый



напор создается пожарными насосами (автонасосами, мотопомпами и др.), а в водопроводах высокого давления (рис. 78) необходимый напор получается непосредственно в сети. В водопроводах высокого давления, устроенных для крупных предприятий, напор создается стационарными мощными насосами (например, на заводах переработки хлопка). Однако в сельском хозяй-



стве водопроводы высокого давления устраиваются только в том случае, если этому благоприятствует рельеф местности и не требуется установка специальных насосов. Это может быть в горах, холмистой местности, там, где водоисточники часто находятся намного выше построек.

Свободный (т. е. рабочий) напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при тушении пожара должен быть не менее 10 м; свободный напор в водопроводах высокого давления должен обеспечивать высоту компактной струи не менее 10 м при полном пожарном расходе и расположении ствола над высшей точкой самого высокого здания.

Условный (расчетный) расход воды на тушение одного пожара на территории производственно-хозяйственных комплексов принимается по тем зданиям, для которых требуется наибольший расход воды (табл. 16).

Таблица 16

Расчетный секундный расход воды

Степень огнеопасно- сти здания	Расход воды на один пожар в л/сек при об- еме здания в тыс. м ³		
	до 3	от 3 до 5	более 5
I—II	5	5	10
III	5	10	15
IV—V	10	15	20

Расчетный противопожарный расход воды для селений колхозов, усадеб районных отделений «Сельхозтехники» и совхозов принимается: при числе жителей до 5000 — 5 л/сек, при числе жителей от 5000 до 10 000 — 10 л/сек. За расчетное количество одновременных пожаров в сельских населенных местах, а также на территории производственно-хозяйственных комплексов с площадью застройки до 100 га принимается 1 пожар, с площадью более 100 га — 2 пожара. Расчетная продолжительность пожара принимается равной 3 час. Непри-

косновенный запас воды необходим в тех случаях, когда получение необходимого для тушения пожара количества воды непосредственно из источника водоснабжения технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Максимальный срок восстановления неприкосновенного запаса воды — не более 72 час.

Необходимое количество воды Q на наружное пожаротушение определяется по формуле:

$$Q = 3,6 qtz [м^3],$$

где q — расход воды в л/сек;

t — расчетная продолжительность пожара в часах;

z — число одновременно возможных пожаров.

2. УСТРОЙСТВО ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВОДОПРОВОДОВ И ВОДОЕМОВ

Водопроводные сети, как правило, должны быть кольцевыми, однако допускаются и тупиковые. Водопроводы, обслуживающие хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды, более надежны при расположении в две линии. Диаметры труб наружных водопроводных линий противопожарного назначения принимают равными 100 мм. Водопроводы должны разделяться задвижками на ремонтные участки.

Водопроводы, служащие для наружного пожаротушения, снабжаются специальными устройствами для водозабора, так называемыми гидрантами, а для внутреннего пожаротушения в зданиях — кранами. Пожарные гидранты бывают подземные и надземные (рис. 79). Подземные гидранты устанавливаются в колодцах магистральной линии. Для получения воды от подземного гидранта нужен специальный ключ — стендер переносного типа, который открывает шаровой клапан гидранта. К штуцерам стендеров при помощи специальных гаек Ротта присоединяются пожарные рукава. Автомшины, предназначенные для тушения пожаров, снабжаются переносными стендерами. В надземном

гидранте стендер закреплен постоянно. Но такие гидранты ставятся редко, так как зимой их необходимо тщательно утеплять во избежание замерзания воды. Гидранты должны располагаться вдоль дорог и проез-

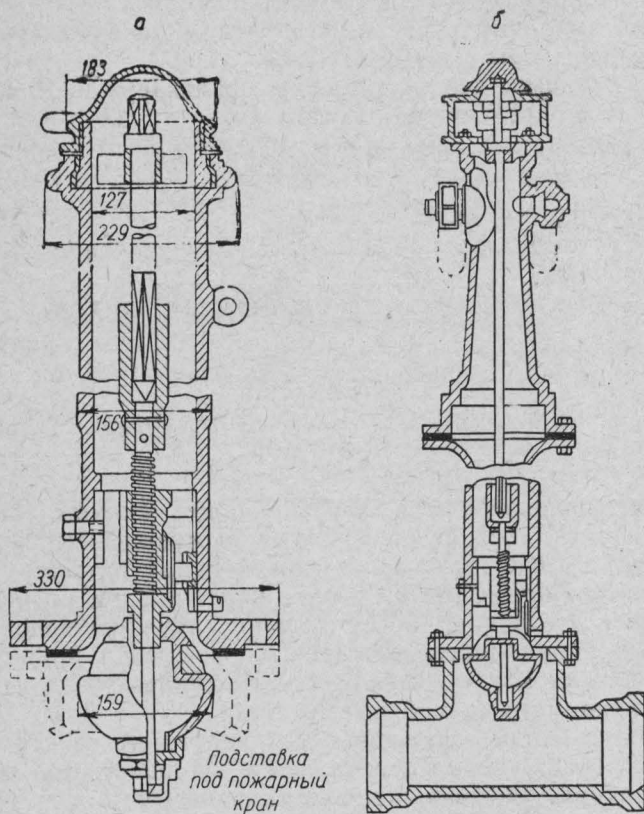


Рис. 79. Пожарные гидранты:

а — подземный; б — надземный.

дов на расстоянии не более 100 м друг от друга, не ближе 5 м от стен здания и не далее 2 м от края проезжей части дорог. При неисправности пожарного стендера клапан гидранта надо открывать торцовым ключом. В таком случае вода пойдет в колодец гидранта, откуда ее можно забирать насосом и подавать на пожар.

Внутренние пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от пола на площадках лестничных клеток, в коридорах или проходах отапливаемых помещений. Краны надо размещать в наиболее заметных местах ближе к выходам. Внутренние пожарные краны оборудуются выкидными пожарными рукавами длиной от

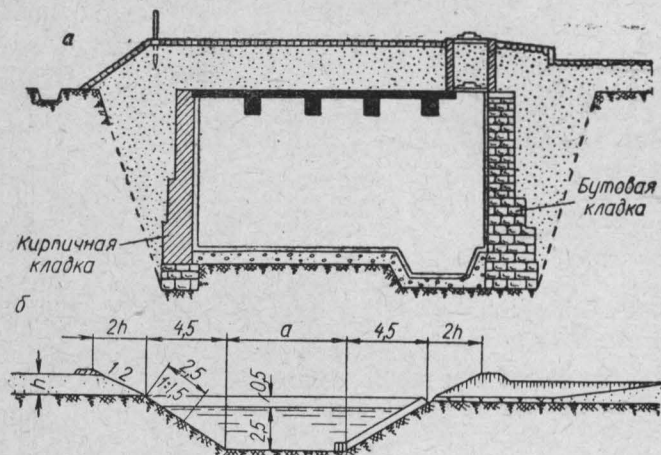


Рис. 80. Искусственные водоемы:

a — закрытый; *б* — открытый.

10 до 20 м с пожарными стволами. На шкафчиках, в которых размещаются краны, делается надпись: «Пожарный кран». Размещение кранов должно обеспечивать соприкосновение компактных струй от двух смежных кранов в наиболее высокой и наиболее отдаленной точке здания, обслуживаемой ими.

Объем специальных пожарных водоемов должен соответствовать расчету (см. приведенную выше формулу). Устраиваются пожарные водоемы в сельских населенных пунктах в том случае, если в радиусе 200 м от построек нет естественных водоисточников (рек, озер и др.). При высоком уровне грунтовых вод целесообразно расположить дно водоема на 1,2—1,5 м ниже их уровня. В этом случае не требуется наполнения водоема водой. Если грунт водопроницаем, то при устройстве искусственных водоемов устраивают гидроизоляцию стен и дна их.

Конструкцию пожарного водоема и способ гидроизоляции выбирают в зависимости от грунта, наличия материалов для устройства стен и дна водоема и других условий. Искусственные водоемы могут быть открытые или закрытые (рис. 80). Кладка стен подземных водоемов может быть кирпичной или бутовой на цементном растворе. Покрытие каменных водоемов делается железобетонным или деревянным. Гипросельхоз разработал типовой проект на закрытые водоемы емкостью 50, 100 и 150 м³.

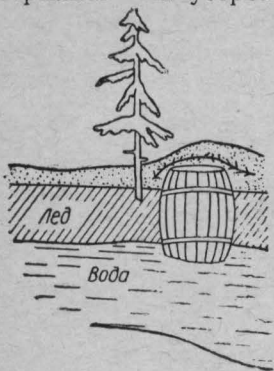


Рис. 81. Незамерзающая прорубь.

Открытые водоемы обычно имеют стенки с наклоном 1 : 2 или 1 : 1,5. Если гидроизоляция глиняная, то заложение откосов принимается равным 1 : 2. Перед укладкой глины дно и откосы водоемов тщательно планируют, смачивают водой и утрамбовывают. Затем последовательно накладывают три слоя глины толщиной по 10 см. В верхний слой втрамбовывают слой щебня. Глиняный состав надо выбирать такой, чтобы при высыхании он давал возможно меньше трещин. При заложении

откосов 1 : 1,5 «одежда» водоемов может быть бетонной или асфальто-бетонной. У открытых водоемов делают специальные деревянные помосты для установки автонасосов или мотопомп.

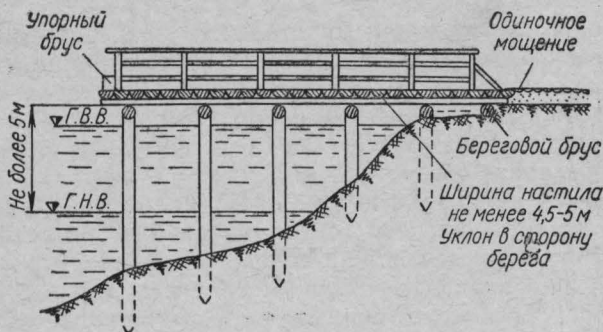


Рис. 82. Пожарная площадка на сваях.

откосов 1 : 1,5 «одежда» водоемов может быть бетонной или асфальто-бетонной.

У открытых водоемов делают специальные деревянные помосты для установки автонасосов или мотопомп.

В зимнее время у каждого противопожарного водоема должна быть пожарная прорубь. Для этого в лед водоема вмораживается деревянная бочка с глухим дном (рис. 81). Сверху бочка закрывается съемной крышкой и засыпается опилками, хворостом и т. п. материалом. Около бочки обязательна вежа и табличка с надписью «Пожарная прорубь». В местах с суровой зимой рекомендуется утепление водоемов снегом. Утепление можно начинать при слое льда толщиной 5 см, используя снег с прилегающей к водоему территории. Кроме поверхности льда, снегом покрывают полосу берега шириной не менее 1 м. Водоемы следует размещать из условия обслуживания ими зданий, находящихся в радиусе: при наличии автонасосов — 200 м, мотопомп — 150 м, ручных насосов — 100 м. Емкость отдельных противопожарных водоемов должна соответствовать расчетным данным, но не должна быть меньше 50 м³, а для нефтебаз I разряда — 75 м³ и для II разряда — 100 м³.

Чтобы использовать естественные водоисточники для пожарного водоснабжения, около них надо строить удобные с твердым покрытием подъездные пути. Можно устраивать тупиковые дороги с петлевыми объездами или с площадками для разворота пожарных автомобилей размером не менее 12×12 м. У водоисточников необходимы помосты и площадки для установки пожарных насосов и устройства для водозабора. На рисунке 82 изображен помост на сваях, рассчитанный на нагрузку не менее 7—8 т.

Глава XII

СРЕДСТВА И ТЕХНИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

1. ОГНЕГАСИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Чтобы погасить огонь, надо частично или полностью прекратить доступ кислорода к горящему веществу, лишить его тепла, необходимого для поддержания горения. На этом принципе основываются все способы тушения пожаров. Для ликвидации огня применяют различные огнегасительные средства, приборы и машины.

Наиболее распространенными огнегасительными средствами являются следующие: жидкие — вода, растворы солей; паро- и газообразные — водяной пар, газообразная углекислота, азот; твердые — твердая углекислота, земля и песок; смешанные — химическая и механическая пена.

Свойства воды описаны выше, в главе XI. Растворенные в воде химикаты (хлористый кальций, каустическая сода, поташ, хлористый магний и др.) повышают температуру кипения растворов по сравнению с чистой водой и тем самым снижают скорость испарения воды при нагреве. После испарения воды из раствора химические вещества, в зависимости от их свойств, либо выделяют негорючие газы, которые, подобно водяному пару, затрудняют горение, либо плавятся с большим поглощением тепла.

Газообразные гасители, т. е. газы, не горящие и не поддерживающие горения, способствуют ликвидации горения тем, что преграждают путь кислороду к огню или разбавляют кислород до концентрации 12—15%. При

этой концентрации горение невозможно (нормальное содержание кислорода 21%). Например, если в горящее помещение с закрытыми окнами подать огнетушителем струю углекислого газа, то пожар прекратится именно из-за недостатка кислорода.

Примером твердого огнегасительного вещества, выделяющего газ, является твердая углекислота. Попадая на очаг горения, она поглощает его тепло и этим замедляет выделение горючих газов и паров. Испаряясь, она образует углекислый газ, который создает преграду между горящими веществами и кислородом. Если забросать огонь землей, песком или войлоком, то также создается преграда между горящим веществом и кислородом.

Химические средства применяются в тех случаях, когда тушение водой противопоказано, например при ликвидации пожаров ЛВЖ, ГЖ, различных масел, веществ с удельным весом, меньшим, чем у воды, и др. Широкое применение для тушения пожаров нашла химическая пена. Она представляет собой пузырьки углекислого газа, стенки которых являются подобием обычных мыльных пузырей. Попадая на горящее вещество, пена прежде всего создает преграду между горящим веществом и кислородом; разлагаясь затем под действием тепла, она образует воду, водяные пары и углекислоту в виде газа.

Для тушения горючих жидкостей и масел химическую пену можно заменять воздушно-механической пеной. Она менее стойка, чем химическая, и обладает худшими огнегасительными свойствами, из-за того что внутри пузырьков содержится воздух. В качестве пенообразователя для получения воздушно-механической пены используются жидкости, выпускаемые под марками ПО-1 и ПО-6. Из 1 л пенообразователя марки ПО-1 и 25 л воды образуется 200—300 л пены.

Огнегасительный состав 3,5 эффективнее углекислоты в 3,5 раза (отсюда и название). Этот гаситель состоит из смеси 70% бромистого этила с 30% углекислоты (по весу).

В сельскохозяйственном производстве основными огнегасительными средствами являются вода, песок, земля, войлок и химическая пена. Эти средства первичного огнетушения применяются в самом начале пожара, для ликвидации малых очагов.

2. ОГНЕТУШИТЕЛИ

Наиболее распространенными и эффективными устройствами для первичного тушения пожаров являются огнетушители. Они бывают различных типов; чаще других используются ручные пенные и углекислотные. В

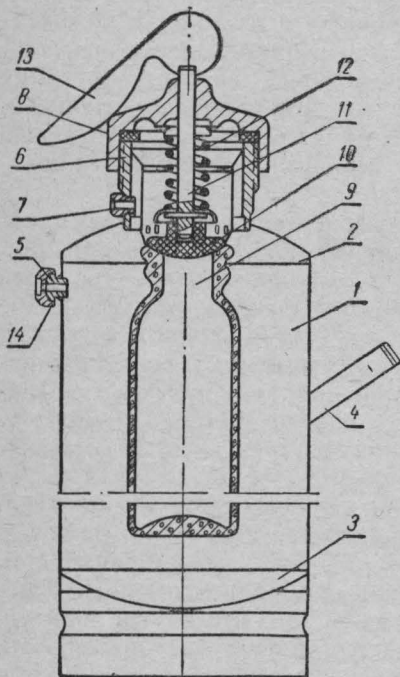


Рис. 83. Огнетушитель ОП-5:

1 — корпус; 2 — верхнее дно; 3 — нижнее дно; 4 — ручка; 5 — штуцер; 6 — горловина; 7 — спрыск; 8 — крышка горловины; 9 — кислотный стакан; 10 — резиновый клапан; 11 — шток; 12 — пружина; 13 — рукоятка; 14 — гайка мембраны.

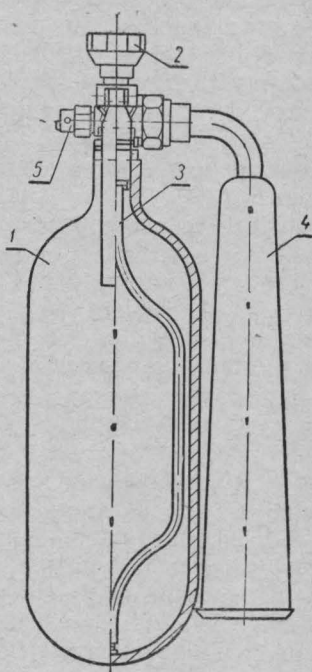


Рис. 84. Огнетушитель углекислотный ОУ-2:

1 — стальной баллон; 2 — запорный вентиль; 3 — сифонная трубка; 4 — растроб; 5 — предохранитель.

сельском хозяйстве нашли применение пенные огнетушители марок ОП-3, ОП-5, ОПМ и углекислотные марок ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8. В большей степени распространены пенные огнетушители. Они применяются для тушения любых мелких очагов пожара, за исключением очагов,

находящихся под током, так как струя пены электропроводна.

Огнетушители ОП-5 (рис. 83), как более совершенные, постепенно вытесняют огнетушители ОП-3. Корпус огнетушителя ОП-5 изготавливается из стали толщиной 1 мм. Внутри него на металлическом держателе помещается стеклянный стакан 9. В верхнюю часть корпуса вваривается штуцер 5 для предохранительной мембраны. К верхнему дну корпуса приварена горловина 6 со спрыском 7. На горловину навертывается крышка 8 с клапанным устройством. Оно состоит из резинового клапана 10, закрепленного на штоке 11, пружины 12, прижимающей клапан к горловине кислотного стакана при закрытом положении, рукоятки 13, при помощи которой осуществляется поднятие и опускание клапана.

Кислотная и щелочная части заряда огнетушителя ОП-5 изготавливаются в порошкообразном виде. При зарядке огнетушителя они растворяются в воде, причем объем кислотного раствора достигает 450 см^3 , а щелочного — до 9 л. Для кислотной части применяется смесь сернокислого окисного железа с серной кислотой (вес 350 г). Содержание щелочной части: 400 г NaHCO_3 и 50 г солодкового экстракта. У огнетушителей ОПМ кислотная часть — сернокислый нефелин, а щелочная — двууглекислая сода с примесью лакричного экстракта.

При использовании огнетушителя ОП-5 поворачивают рукоятку 13 на 180° и тем самым открывают стакан. Затем перевертывают огнетушитель. После этого кислотная и щелочная части вступают в реакцию и образуют пену. Время действия огнетушителя около минуты, дальность струи 6—8 м. При тушении твердых веществ струю направляют в место наибольшего горения, сбивая огонь сверху вниз и сплошь покрывая пеной горящую поверхность. При тушении жидкостей в емкостях струю направляют в стенки этой емкости для того, чтобы не разбрызгивать горящую жидкость, а при тушении разлитой жидкости тушение надо начинать с краев очага.

Огнетушитель ОП-3 точно так же применяется на пожаре; разница лишь в том, что для приведения в действие его необходимо сначала перевернуть, направить спрыск на огонь и после этого стукнуть обо что-нибудь твердое ударником. Расположенный в отверстии крышки огнетушителя ударник разобьет стеклянные колбы

с кислотной частью и тем самым обеспечит реакцию, в результате которой из огнетушителя пойдет струя пены.

При температуре ниже 0° обычный заряд огнетушителей следует заменять. Для кислотного состава взамен раствора сухой кислотной части используют серную кислоту с удельным весом 1,42 в количестве 400 см³, а для щелочной части — раствор сухого препарата в 5,5 л воды с последующей добавкой 3,5 л этиленгликоля. Температура замерзания зимнего заряда — 24° С. Применять для зимних зарядов поваренную соль (и другие минеральные соли) не разрешается, так как это приводит к ржавлению баллонов и снижению эффективности действия огнетушителей.

Баллоны всех новых пенных огнетушителей должны проверяться гидравлическим давлением 18 и 25 *ати*. Причем через год после начала эксплуатации проверяют 25% огнетушителей, через 2 года — 50, через 3 года — 100%. После трех лет эксплуатации каждый огнетушитель испытывают ежегодно. Давление 25 *ати* применяется в баллонах ОП-3, не имеющих предохранительных клапанов.

Заряженные огнетушители 2—3 раза в месяц осматривают, стирают с них пыль, прочищают спрыск. На территории колхоза или совхоза огнетушители располагают под специальными навесами (козырьками) или их помещают в специальные шкафчики и будки с надписью «Огнетушители». Подвешивают огнетушители вертикально, чтобы их днища были на расстоянии 1,3—1,5 м от пола. Не следует размещать огнетушители поблизости от нагревательных приборов.

Заряды огнетушителей проверяют два раза в год — обычно в апреле и октябре. Эту проверку надо делать так: вынуть и осмотреть колбы, стаканы, щелочной заряд осторожно, не взбалтывая, вылить и, если осадок в баллоне будет незначителен, раствор считается нормальным. Когда контролируют одновременно несколько огнетушителей, то их содержимое выливают в один бак и проверяют щелочную часть заряда на пенообразование (кратность пенообразования). Для этого смешивают соответствующие количества зарядов в мерном сосуде. Если после этого объем пены будет больше первоначального объема жидкостей в 4,5 (для ОП-3) или в 5 раз (для ОП-5), заряды считаются годными.

Большое распространение в сельскохозяйственном производстве получили углекислотные огнетушители. Разрез огнетушителя ОУ-2 показан на рисунке 84. В горловину высокопрочного стального баллона 1 ввинчен затвор вентильного типа. В вентиле имеется предохранительное устройство 5, состоящее из мембраны и корпуса предохранителя. Жидкая углекислота подводится к вентилю через сифонную трубку 3 и подается на очаг огня через раструб 4 в твердом и газообразном состоянии. Углекислота находится в баллоне под высоким переменным давлением. В зависимости от температуры окружающего воздуха меняется концентрация насыщенных паров над жидкостью и, следовательно, давление внутри баллона колеблется в широких пределах, например при температуре 50° С и коэффициенте наполнения 0,6 давление в баллоне составляет 124,5 ат, а при коэффициенте наполнения 0,65 достигает 135,0 ат. При нулевой температуре давление в баллоне не превышает 35 ат.

Во время пожара огнетушитель берут левой рукой за ручку, а правой открывают вентиль, предварительно направив раструб на огонь. Жидкая углекислота, попадая в раструб, мгновенно переходит в газообразное состояние. Этот процесс сопровождается большим поглощением тепла, но доступ его затруднен раструбом. Поэтому через какое-то очень короткое время после начала работы огнетушителя в раструбе за счет низкой температуры часть жидкости (примерно 25—30%) переходит не в газообразное, а в твердое состояние. Для нормальной работы огнетушитель надо держать по возможности вертикально. Во время его действия прикосновение голый рукой к раструбу опасно — он очень холодный. Способы тушения жидких и твердых веществ огнетушителями типа ОУ такие же, как и огнетушителями типа ОП. Углекислотой можно тушить все пожары, включая и горящие электрические установки под током. Совершенно необходима углекислота при тушении ценного оборудования и материалов, так как она не вредит им. Однако ввиду того, что углекислота не обволакивает и не смачивает частицы горящего вещества, ее нельзя считать хорошим гасителем для тлеющих материалов (хлопок, бумага, торф и т. д.). Нет смысла гасить углекислотой вещества, которые могут гореть без доступа воздуха (термит, целлулоид и др.).

Каждые 5 лет наполнительные станции проверяют баллон огнетушителя на прочность посредством гидравлического давления 225 ат. Разрыв предохранительной мембраны должен происходить при температуре выше 50° С. Огнетушитель должен быть опломбирован двумя пломбами (на маховичке и на предохранительном клапане). Контролировать заряд взвешиванием в каждом огнетушителе следует не реже одного раза в три месяца.

Огнетушитель заменяют или перезаряжают в следующих случаях: если при очередном контрольном взвешивании установлено, что вес заряда меньше минимально допустимого (для ОУ-2 — 1,25 кг, для ОУ-5 — 2,85 кг, для ОУ-8 — 4,70 кг), если произошла саморазрядка огнетушителя, сорвана пломба маховичка или поврежден запорный вентиль. Нельзя пользоваться огнетушителями типа ОУ, если в раструбе находится влага.

3. МЕХАНИЗМЫ И МАШИНЫ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

В сельской местности для тушения пожаров водой в основном применяются мотопомпы и ручные насосы. Реже используются автонасосы и автоцистерны. Наибольшее распространение получил ручной поршневой пожарный насос марки ПН-100 с производительностью до 210 л/мин. Насос обслуживают четыре человека. При интенсивной их работе создается напор до 40 м водяного столба. Насос может забирать воду с глубины 5—7 м. Характеристика пожарных мотопомп приведена в таблице 17.

Легкие небольшие мотопомпы М-600 и МП-800 устанавливаются на специальных площадках или помостах у водоемов. Они могут быть доставлены к водоемисточнику любым видом транспорта. Мотопомпа М-1200 смонтирована на одноосном автомобильном прицепе и передвигается автомобилем. Предельное расстояние, на которое можно подать воду мотопомпами, зависит от высоты всасывания воды из водоемисточника, диаметров рукавов и спрыска в стволе, а также от материала, из которого изготовлены рукава. Например, мотопомпа М-600 при наличии прорезиненных рукавов диаметром 65 мм при диаметре спрыска 25 мм и высоте всасывания 1,5 м может подавать воду по рукавную линию в 150 м.

Характеристика пожарных мотопомп

Марка мотопомпы	Тип двигателя	Мощность двигателя в л. с.	Тип водяного насоса	Характеристика водяного насоса		Высота всасывания в м
		число оборотов в минуту		производительность в л/мин	напор в м вод. ст.	
М-600	Бензиновый, двухтактный, карбюраторный, одноцилиндровый	$\frac{12}{2800}$	Центробежный, одноступенчатый с ротационным вакуум-аппаратом	600	55	6
МП-800	Бензиновый, двухтактный, карбюраторный, двухцилиндровый	$\frac{20-22}{3250}$	Центробежный, одноступенчатый с газоструйным вакуум-аппаратом	800	60	6
ММ-1200	Бензиновый, четырехтактный, карбюраторный, четырехцилиндровый	$\frac{41}{1800}$	Центробежный, одноступенчатый, с газоструйным вакуум-аппаратом	1200	80	6

Автомобили, специально оборудованные для тушения пожаров, носят название автонасосов и автоцистерн. Эти типы пожарных автомобилей отличаются лишь количеством воды, перевозимой к месту пожара. Автонасосы обычно имеют небольшие бачки емкостью в несколько сотен литров, в которых находится вода (в основном для залива в забирной рукав) или пенообразователь (для получения механической пены). В автоцистернах содержится запас воды, обеспечивающий тушение огня сразу же по прибытии машины на пожар, и небольшой бачок для пенообразователя. Оба вида пожарных автомашин оборудованы мощными центробежными насосами для подачи воды от гидрантов водопровода или из водоемов.

В сельской местности противопожарные водопроводы редки и рукавные линии от водоемов часто приходится прокладывать на большие расстояния, поэтому автоцистерны, несущие запас воды, предпочтительнее автонасосов. Пожарные автоцистерны изготавливаются на базе шасси и двигателей грузовых автомобилей: ГАЗ-51А, ГАЗ-63, ЗИЛ-164, ЗИЛ-157 и др. Пожарная автоцистерна АЦ-20 (51) смонтирована на шасси ГАЗ-51А, АЦ-30 (164) — на шасси ЗИЛ-164, АЦП-30 (157) — на шасси ЗИЛ-157. Баки названных машин имеют разную емкость: АЦ-20 (51) — 1100 л, АЦ-30 (164) — 2150 л и АЦП-30 (157) — 2200 л. Автоцистерна АЦП-20 (63) предназначена специально для сельского хозяйства. Она смонтирована на шасси автомобиля повышенной проходимости ГАЗ-63 и имеет баки для воды и пенообразователя соответственно емкостью 950 и 50 л.

Пространство между цистерной и продольными стенками кузова в автомобиле разделено на отсеки, внутри которых на полках и специальных креплениях размещается противопожарное оборудование. Заднюю часть кузова занимает отделение, в котором установлен насос высокого давления и размещено противопожарное оборудование. Насосы марки ПН в зависимости от того, на какой автоцистерне они установлены, имеют следующую производительность: на АЦ-20 (51) и на АЦП-20 (63) — 1200 л/мин, на АЦ-30 (164) и на АЦП-30 (157) — 1800 л/мин.

Передача энергии от двигателя к насосу осуществляется при помощи специальной коробки отбора мощности, карданных валов. Во время работы насоса задний мост автомобиля отключают, поэтому насос работает только при неподвижном автомобиле.

Механизмом для подсосывания воды из открытого водоема в насос у автоцистерн АЦП-20 (63), АЦП-30 (157) и других служит газоструйный вакуум-аппарат, работающий за счет энергии отработавших газов двигателя. Аппарат крепится к выхлопной трубе двигателя. Посредством трубопровода и специального крана вакуум-камера связана с рабочей полостью насоса.

Вакуум-аппараты обеспечивают всасывание воды на высоту до 7 м.

Существует несколько марок автонасосов. Для сельского хозяйства выпускается автонасос АНП-20 (69) на

шасси автомобиля ГАЗ-69 с центробежным насосом производительностью 1200 л/мин. В отличие от других автонасосов АНП-20 (69) имеет бак для воды 300 л, размещенный в цистерно-рукавном прицепе — ЦРП-20.

В состав пожарного оборудования, которым укомплектовываются автоцистерны, входят заборные и выкидные рукава, стендеры, разветвления, пожарные лестницы, стволы для воды и воздушно-механической пены, сетки заборных рукавов, а также мелкое оборудование, необходимое на пожаре (топоры, ножницы для резки железа и т. п.). На автонасосах имеются кислородные аппараты для работы бойцов пожарной команды в дыму, в комнатах, наполненных углекислым газом, и т. п.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В последние годы разработаны простейшие приспособления, с помощью которых автобензозаправщики, автожижеразбрасыватели и дождевальные установки могут в любое время с успехом применяться для тушения пожаров. Испытания этих машин совместно с приспособлениями показали вполне удовлетворительные результаты.

Рекомендуется приспособлять для пожаротушения автобензозаправщики марок АЦМ-3800 и АБЗ-2000. Центробежно-лопастной насос, установленный на бензозаправщиках, приводится в действие от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности, которая соединена с насосом специальным карданным валом. Насос обеспечивает подачу воды в количестве 400 л/мин при давлении 5 кг/см² и высоте всасывания не более 4 м. Трубопроводы и задвижка всасывающего трубопровода выведены в ящик с левой стороны автомобиля. Автобензозаправщики для целей пожаротушения дополнительно комплектуются специальной переходной гайкой на нагнетательный трубопровод насоса, выкидными пожарными рукавами диаметром 51 мм и пожарным стволом ПС-50.

Для наполнения цистерны водой (рис. 85) при помощи насоса необходимо закрыть задвижки на всасывающей 4 и сливной 5 трубах, открыть крышку горловины 7,

к всасывающему трубопроводу 1 насоса 6 присоединить всасывающий рукав, а второй конец рукава опустить в водоем. Затем на нагнетательный трубопровод 2 насоса накрутить переходную гайку с соединительной головкой, присоединить выкидной пожарный рукав 3 и свободный конец его опустить в горловину 7 цистерны.

Для подачи воды насосом из водоема непосредственно к месту пожара следует предварительно залить насос

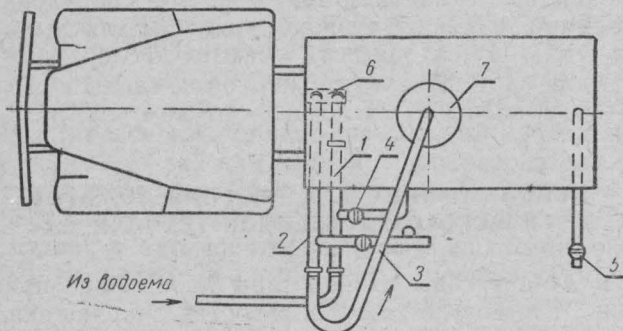


Рис. 85. Схема наполнения цистерны водой при помощи насоса.

(вручную через горловину или всасывающий рукав), присоединить рукава соответственно к всасывающему и нагнетательному трубопроводу, затем закрыть задвижку всасывающего трубопровода цистерны и привести насос в действие.

Для предохранения насоса от поломок, которые могут произойти в результате поступления вместе с водой механических примесей, на всасывающей линии имеется специальный фильтр. За неимением фильтра на приемный конец рукава можно надевать фильтровальный чехол из редкой мешковины (чехол надевается на рукав в виде свободного мешка и привязывается). Для более надежной и бесперебойной работы насоса желательно к всасывающему рукаву приспособлять забирающую сетку от мотопомпы М-600.

Автожигеразбрасыватель марки АНЖ-2 для тушения пожаров можно использовать при помощи переходной муфты с соединительной головкой диаметром 51 мм, ввертываемой в боковой поливочный патрубков

разливочного устройства. Наполнение цистерны водой из открытого водоема происходит в течение 3—5 мин через заборной рукав при помощи специальной магистрали, работающей на вакууме, образуемом во всасывающем коллекторе двигателя.

Для подачи водяной струи к месту пожара соединительную головку переходной муфты подключают к выкидному пожарному рукаву диаметром 51 мм со стволом. Затем открывают затвор разливочного устройства, а выхлопные газы при помощи отводящего трубопровода направляют в цистерну. Давление выхлопных газов $1,2 \text{ кг/см}^2$ обеспечивает подачу компактной струи длиной 14—16 м.

При работе двигателя во время тушения пожара в цистерне иногда создается значительное давление отработавших газов, при котором не исключена возможность остановки двигателя. Чтобы сохранить подачу воды, необходимо через 20—30 сек после остановки вновь завести двигатель.

Дождевальная установка марки ДДП-30С обычно прицеплена к трактору. Она работает, забирая воду из открытых водонисточников. На дождевальной установке смонтирован центробежный одноступенчатый насос марки 4К-6, служащий для забора воды и подачи ее под напором по трубам в корпус аппарата. Насос обеспечивает подачу воды с производительностью 1800 л/мин при напоре 80 м. Это позволяет использовать его для подачи воды непосредственно к месту пожара. Для этого необходимо изготовить переходную муфту, которая вместо снятого насадка ввертывается в большое сопло. Затем к переходной муфте с помощью соединительной рукавной головки присоединяется рукавная линия, малое сопло при этом перекрывается заглушкой.

Дождевальную установку можно использовать и как насосную станцию для перекачки воды в емкости, из которых можно затем подавать воду с помощью мотопомпы, ручных пожарных насосов и других средств непосредственно на пожар.

Для забора воды насосом дождевальной установки всасывающая линия при помощи лебедки подъемного механизма опускается в водонисточник до полного погружения всасывающего клапана. Затем при помощи ручного насоса заливается центробежный насос, который

приводится во вращение через карданный вал от специального редуктора, установленного на тракторе.

Все описанные приспособления к бензозаправщикам, автожижеразбрасывателям и дождевальным установкам, выкидные пожарные рукава и стволы являются неотъемлемыми частями этих машин и должны постоянно храниться при них в специальных ящиках.

С успехом можно использовать для противопожарных нужд центробежные насосы водоснабжения ферм, полеводческих бригад и т. п. Мотопомпы Винницкого механического завода МПГ-10 и МПГ-10Э, предназначенные для перекачки нефтепродуктов и заправки баков машин, также можно использовать для забора воды с глубины до 8 м. Вода подается с напором до 4 ат при производительности 6 м³/час. Перед перекачкой воды указанными помпами необходимо выключить фильтр и счетчик.

В колхозах и совхозах можно оборудовать тракторы коловратными насосами НКФ-54 (насос коловратный фланцевый) или ПНШ-3 (насос пожарный шестеренчатый). Это позволяет использовать тракторы для подачи воды на пожар, а также для сельскохозяйственных нужд. Трактором, оборудованным насосом НКФ-54, можно подавать воду на два ствола от магистральной линии диаметром 65 мм на расстояние до 200 м и более (в зависимости от материала рукава). Производительность этого насоса 900 л/мин при напоре 6 ат и высоте всасывания 6 м. Трактором, оборудованным насосом ПНШ-3, можно подать воду одним стволом на расстояние до 400 м; производительность насоса 220 л/мин при напоре 5 ат и высоте всасывания 4 м.

Глава XIII

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА НЕКОТОРЫХ УЧАСТКАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ СООРУЖЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕСКЛАДОВ

Устройство нефтебаз должно соответствовать требованиям, изложенным в противопожарных нормах Министерства сельского хозяйства СССР. В зависимости от общего объема резервуаров под нефтепродукты сельскохозяйственные нефтебазы разделяются на два разряда: первый — емкостью от 11 до 250 м³ и второй — от 251 до 600 м³. При определении разряда нефтебазы или возможности хранения данного объема нефтепродуктов в каких-то особых условиях обычно определяют объем горючих жидкостей, приравнивая 1 м³ ЛВЖ к 5 м³ ГЖ. В сельской местности и на территории лесозаготовок допускается строить из сгораемых материалов подземные и полуподземные хранилища горючих жидкостей в таре в количестве не более 25 м³ или легковоспламеняющихся жидкостей в количестве не более 5 м³.

Противопожарные разрывы до зданий и сооружений от открытых нефтескладов зависят от емкости склада и от степени огнестойкости соседних зданий. Для нефтескладов первого разряда эти разрывы находятся в пределах 30—60 м, а для второго разряда — 50—80 м. Склады нефтепродуктов емкостью менее 11 м³ должны располагаться от зданий I и II степеней огнестойкости не ближе чем в 20 м; от зданий III степени — в 30 м и от сооружений IV и V степеней огнестойкости — в 40 м; от нефтескладов до бровки земляного полотна автодорог общего пользования — 15 м.

Участок под нефтебазу надо выбирать на окраине поселка или производственно-хозяйственного комплекса

с подветренной стороны и там, где уклон местности идет от строений. К нефтескладам должны быть проложены удобные подъездные пути с твердым покрытием, шириной не менее 3,5 м.

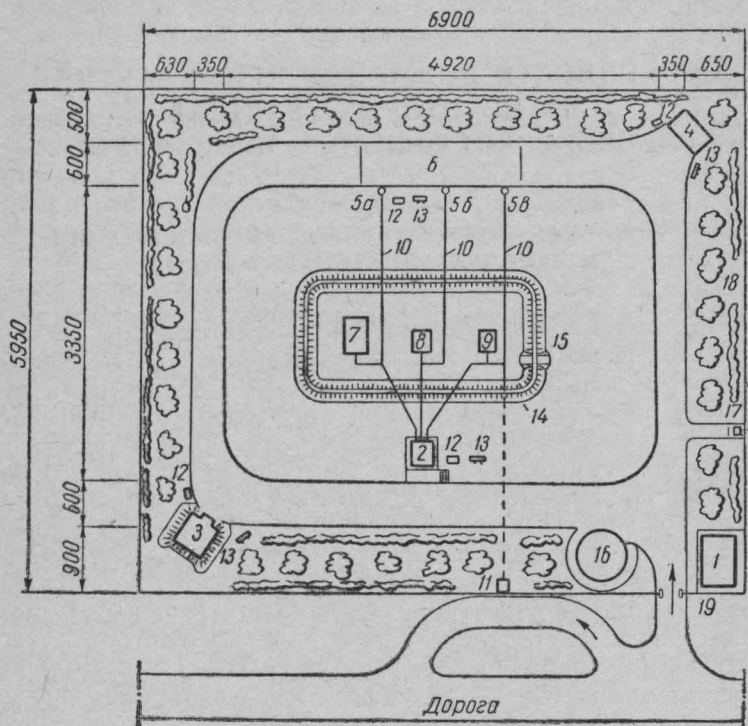


Рис. 86. Схема генплана нефтебазы:

1 — сторожка; 2 — разливочная; 3 — склад масла; 4 — навес для тары; 5 — сливные стояки; 6 — сливная площадка; 7, 8, 9 — резервуары; 10 — трубопроводы; 11 — колонка; 12 — ящик для песка; 13 — щит с пожарным оборудованием; 14 — обвалование; 15 — переходной пандус; 16 — водоем; 17 — уборная; 18 — ограждение; 19 — ворота.

В качестве образца планировки территории нефтебазы приводим типовую колхозную нефтебазу с резервуарами общей емкостью около 50 т (рис. 86). На территории нефтебазы должны выдерживаться расстояния от стенок наземных резервуаров до следующих объектов: разливочных и насосных — 10 м; открытых сливно-наливных устройств — 15 м; тарных складов и прочих соору-

жений — 30 м. От разливочной или насосной до места слива-налива автоцистерны и бочек должно быть не менее 5 м. Расстояние между стенками наземных цилиндрических горизонтальных и вертикальных резервуаров принимается не менее диаметра большего из соседних резервуаров, но не менее 5 м, если в них хранятся легко воспламеняющиеся жидкости. Для того чтобы при аварии или пожаре нефтепродукты не разливались по территории нефтебазы, устраивают земляное обвалование вокруг резервуарного парка высотой не менее 0,75 м и шириной поверху 0,5 м. Территория обносится оградой из местного материала или из густо растущего колючего кустарника.

На изображенной на рисунке 86 нефтебазе нефтепродукты сливают из бочек и автоцистерн на специальных площадках при помощи насоса, отпуск же из резервуаров осуществляется самотеком. Отпуск нефтепродуктов в бочки проводят в разливочной, а в автоцистерны и баки машин — через колонку. Около резервуаров, сливной площадки, разливочной, склада масла устанавливают щиты с противопожарным инвентарем, неподалеку от щитов ставят ящики с песком.

Трубопроводы на территории нефтебазы укладывают над землей на деревянных или металлических опорах. В местах пересечения проезжих дорог трубопроводы укладывают в землю. Во избежание взрывов и пожаров от статического и атмосферного электричества все резервуары и трубопроводы должны подсоединяться к сети защитного заземления с сопротивлением растеканию тока не больше 10 ом.

С внутренней стороны резервуаров, во избежание разлива нефтепродуктов при авариях задвижек и трубопроводов, устанавливают на патрубках трубопроводов хлопушки. При нагнетании в резервуары нефтепродуктов они поднимаются струей жидкости, а при отсутствии давления опускаются и закрывают впускные отверстия. Кроме того, резервуары оборудуют приборами и устройствами: лестницами, люками-лазами, водоспускными кранами, дыхательными и гидравлическими предохранительными клапанами, огневыми предохранителями, пенными камерами, замерными люками. Большая часть из перечисленных устройств ставится только на очень больших резервуарах.

Колхозные или совхозные тракторные бригады должны иметь запас нефтепродуктов, обеспечивающий бесперебойную работу тракторов, комбайнов и других машин. Для указанной цели строят бригадные нефтехранилища. Эти нефтехранилища представляют собой небольшой стационарный склад горючих и смазочных материалов. Нефтехранилище имеет 2—3 стационарные цистерны емкостью 3—10 м³ для дизельного топлива, тарный склад (погребок, сарай) для хранения бензина и смазочных материалов в мелкой таре (бочках, бидонах, канистрах) и необходимое оборудование для приемки и отпуска нефтепродуктов.

Уровень пола в погребных хранилищах бочек с горючим должен быть выше горизонта грунтовых вод не менее чем на 0,7 м. Пол делают из негорючих материалов, не впитывающих нефтепродукты. Двери тарных хранилищ открываются наружу и должны быть не менее 2 м шириной и 2 м высотой. Надо иметь крюки для закрепления их в открытом положении. Входы и выходы в подземные хранилища устраивают в виде наклонных ходов с углом наклона не более 30°.

Сливать горючее из автоцистерн в резервуар бригадного нефтехранилища надо через шланг при помощи насоса автоцистерны, а горючее нефтехранилища сливать в заправочные тележки самотеком. Для этого резервуары целесообразно устанавливать на возвышении.

Для сокращения холостых переездов целесообразно заправлять нефтепродуктами тракторы и сельскохозяйственные машины на месте работы. Для этого применяют конные заправочные тележки, автоцистерны, называемые автозаправщиками. Жидкие нефтепродукты выкачивают из бочек при помощи ручных насосов. Поэтому в нефтехранилищах тракторных бригад следует иметь небольшие поршневые насосы, укрепленные на переносных треногах или носилках и снабженные шлангами с наконечниками. На нефтехранилищах организуется круглосуточная пожарно-сторожевая охрана. Сторожа должны хорошо знать правила противопожарной безопасности и уметь обращаться с огнетушителями и другим противопожарным инвентарем.

На территории нефтехозяйств запрещается курить, разводить костры, выжигать траву, пользоваться керосиновыми фонарями. Вокруг территории нефтехозяйства

(за ограждением) должна быть вспахана полоса шириной 1—2 м. Проезды между резервуарами и другими сооружениями нефтебазы нельзя загромождать посторонними материалами.

Подтеки и лужи в местах приема, хранения и отпуска нефтепродуктов засыпают сухим песком и утрамбовывают. Под наливными кранами в специальных разливочных помещениях надо устраивать лотки для отвода случайно пролитых нефтепродуктов в специальные цементные ямы. Обтирочные и упаковочные материалы должны храниться в специально отведенном для этого месте в железных ящиках с крышкой. Использованный обтирочный материал складывают также в железные ящики, установленные вне помещений, а затем сжигают в безопасном месте.

Въезд на территорию нефтебазы разрешается только вполне исправным машинам, а газогенераторным машинам вообще запрещен. Каждый автомобиль-бензовоз должен быть оборудован металлическим штырем, соединенным проводом с цистерной автомобиля. Бензовозы, находящиеся под разгрузкой или погрузкой, обязательно должны подсоединяться к земле с помощью указанных штырей (для отвода в землю зарядов статического электричества).

В случае замерзания арматуры резервуара для отогревания следует прикладывать к ней небольшие мешки с горячим песком, а при небольших морозах — обливать кипятком. Ключи для завинчивания металлических пробок должны быть медными или обмедненными, чтобы избежать искрообразования в случае срыва ключа с пробки. Автогенные, кузнечные, паяльные и аналогичные работы могут производиться на нефтебазе на расстоянии не ближе 40 м от резервуаров и складов с бочками, а от места разлива — не менее чем в 50 м. На каждый случай ведения таких работ должно быть письменное распоряжение руководителя хозяйства. Причем это распоряжение должно быть согласовано с местной пожарной охраной.

В обслуживающих помещениях и на территории нефтебазы не должно быть ветхих и оголенных проводов. Предохранители групповых щитков устанавливают с таким расчетом, чтобы они перегорали при малейшей перегрузке на линии. Выключатели и предохрани-

тели в производственных помещениях должны быть вынесены наружу, электролампы защищаются герметичной арматурой. Во всех соответствующих местах нефтебазы вывешиваются плакаты и надписи по технике пожарной безопасности.

2. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА

Во многих колхозах и совхозах имеются небольшие мельницы, помещения для переработки зерна при скотных дворах. Названные производства являются опасными в пожарном отношении и относятся к категориям П-I и П-II. Пожароопасность мельниц усиливается наличием большого количества горючих материалов, сосредоточенных на сравнительно небольшой площади. В зерноперерабатывающих помещениях даже при правильно выполненной электропроводке всегда существует опасность разрядов статического электричества, которые могут вызвать пожар.

Основные меры предотвращения разрядов статического электричества следующие: борьба с запыленностью помещений, т. е. хорошо налаженная аспирация и вентиляция; гладкие плотные стены, легко поддающиеся очистке; сохранение нормальной влажности воздуха помещений, ибо слишком сухой воздух мало способствует уменьшению потенциалов статического электричества; отвод статического электричества от заряженных предметов в землю с помощью заземления. Последнее относится в основном к ременным передачам и металлическим устройствам, изолированным от земли.

Осторожное обращение с огнем, курение только в специально отведенных для этого местах, электрическая проводка, выполненная в соответствии с требованиями для пожароопасных помещений, — все это также обеспечивает пожарную безопасность в зерноперерабатывающих помещениях.

3. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА В ГАРАЖЕ

Все помещения гаража сельскохозяйственного предприятия желательно выполнять из негорючих материалов, так как в них постоянно существует опасность

пожара: от работающих моторов, от загорания или взрыва в аккумуляторных и вулканизационных помещениях. Все гаражи делятся на пять категорий (I, II, III, IV, V). Колхозные и совхозные гаражи, а также гаражи районных отделений «Сельхозтехники» относятся к IV и V категориям. Для этих категорий гаражей при размещении автомобилей принимаются следующие расстояния: между автомобилями, а также между стеной и автомобилем, установленным параллельно стене, — 0,7 м; между боковой стороной автомобиля и колонной или пилястром стены (при отсутствии внутреннего проезда) — 0,5 м, а при наличии внутригаражного проезда — 0,6 м; между передней стороной автомобиля и стеной или воротами (при прямоугольной расстановке) — 0,7 м; при косоугольной расстановке — 0,5 м; между задней стороной автомобиля и стеной или воротами при прямоугольной или при косоугольной расстановке — 0,5 м; между автомобилями, стоящими один за другим, — 0,7 м; между автомобилями и печью — 0,7 м. Расстояния между автомобилями, стоящими на открытых площадках, должны быть не менее 0,8 м.

Соблюдение указанных норм очень важно, так как это не только препятствует в случае пожара переходу огня с машины на машину или с машин на строительные конструкции, но и позволяет быстро вывезти автомобили из опасной зоны. Во время пожара автомобили, тракторы или другие машины важно вывезти из гаражей в самом начале пожара, так как они сами представляют большую пожарную опасность. На машинах очень быстро начинают гореть деревянные узлы и металлические детали, смазанные маслом, возникает возможность взрывов топливных баков, т. е. создается серьезная угроза людям, ликвидирующим пожар.

Эвакуация машин из гаражей и сараев осуществляется, в зависимости от обстоятельств, своим ходом, на буксире или вручную. Струи воды во время эвакуации должны систематически подаваться на те машины, которые могут быстрее загореться или уже загорелись.

В помещениях гаража и на его территории необходимо соблюдать целый ряд правил, предотвращающих пожар. Важнейшие из них следующие. Сжигать мусор, стружки, промасленные концы, тряпки и другие материалы можно только в специально отведенных местах,

согласованных с пожарной охраной. Все работы на территории гаража, связанные с применением открытого огня, проводятся с разрешения технического руководителя и начальника ДПД. При этом в этих случаях рабочие должны получить дополнительный инструктаж о мерах пожарной безопасности. Отверстия бензобаков автомобилей, поставленных на хранение, следует плотно закрыть. При наличии течи бензобака ставить автомобиль в помещение до слива бензина нельзя.

4. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА В ПЕРИОД УБОРКИ

Важнейшим мероприятием по сохранению урожая от огня является проведение перед уборочными работами массового противопожарного обучения и инструктажа колхозников и рабочих совхозов. Не позднее чем за две недели вся техника, предназначенная для уборки и переработки пожароопасных культур, оснащается искрогасителями, щитками и сетками, закрывающими коллекторы и другие сильно нагретые части машин, а также средствами первичного пожаротушения. С начала созревания зерновых культур и до их уборки необходимо выставлять охрану на специальных вышках или дозорных (конных или на мотоциклах).

Во время уборки особое внимание надо уделять состоянию электрооборудования, смазке машин; нужно следить, чтобы не было течи горючего в системе питания. Искрогасители обычно очищают через сутки, а у дизельных моторов через 12 час работы. Все самоходные машины, работающие на уборке, надежно заземляются с помощью цепочки.

Хлебные поля, травяные и степные угодья в местах прилегания к линиям железных дорог опахивают полосами шириной не менее 1 м. Скирды располагают не ближе 200 м от всякого рода строений и сооружений и не ближе 30 м от проезжих дорог. Размер скирд не должен превышать по длине 20 м, по ширине 5 м и высоте 4 м. Между группами скирд необходимы разрывы 50 м, а между отдельными скирдами — не менее 5 м.

Полевые стоянки тракторных бригад располагают на очищенном от травы и стерни грунте в местах, удаленных не менее чем на 100 м от построек, скирд и т. д.

Необходимо опаживать не только места скирдования соломы, гуза-пай, но и места временного хранения нефтепродуктов, площадки полевого ремонта машин. Во время уборки зерновых костры можно разводить не ближе чем в 200 м от полей, а место, где разводится огонь, надо опажать или окопать.

5. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА НА ТОКАХ, ХИРМАНАХ И ПРИ СУШКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Вся продукция полеводства, убранная и высушенная, в период сушки также представляет пожароопасную массу. Особенно опасны многие убранные технические культуры. Это объясняется тем, что химический состав стеблей льна, конопли, канатника, кендыря характеризуется большим содержанием целлюлозы (60—80%). Очень пожароопасна треста льна: она может загореться от нагревания всего лишь до 110°. Хлопок-сырец, очищенный хлопок, хлопковый пух также представляет собой чрезвычайную опасность пожара при малейшей неосторожности в обращении с открытым огнем и даже с сильно нагретыми предметами, так как температура самовоспламенения хлопка находится в пределах 150—175°.

Хлопок-сырец поступает на заготовительные пункты рыхлой массой, заполненной и как бы пропитанной воздухом. Огромная поверхность соприкосновения легко воспламеняющегося волокна с воздухом создают весьма благоприятные условия для быстрого распространения пожара, усиления его мощи и затрудняет борьбу с огнем. Хлопок-сырец, сырье лубоволокнистых растений обладают свойством впитывать различные жиры и растительные масла, что может при хранении явиться причиной пожара от самовозгорания. Промасленное волокно самовозгорается потому, что, проникая в него, жировые вещества распределяются тонким слоем на его поверхности и поглощают кислород из воздуха, выделяя при этом тепло.

Очень легко воспламеняются убранные, необмолоченные зерновые культуры, солома и полова. Пожароопасно само зерно. Все сказанное свидетельствует о необходимости принятия мер пожарной профилактики при работе на токах, хирманах и в местах хранения пожароопасной сельскохозяйственной продукции.

Тока зерновых и технических культур, хирманы располагают, как правило, вблизи арыков, водоемов, озер и пр. Если естественных водоемов нет, устраивают искусственные или устанавливают бочки с водой. Площадки токов и хирманов располагают не менее чем в 150 м от жилых и общественных зданий и не ближе 20—30 м от дорог общего пользования и лесных массивов; над ними не должны проходить воздушные силовые и осветительные линии электропередач.

Места стоянки и заправки машин, полевые станы, а также места, где проводятся работы, связанные с огнем, должны располагаться не менее чем в 100 м от хирманов, токов, стлищ льна, стогов и других участков скопления хлопка, льна, соломы и т. п. материалов.

Освещение токов и хирманов, как правило, выполняется электрическое; его можно заменять только фонарями типа «Летучая мышь», укрепленными на столбах в 5 м от скопления горючих веществ.

Машины по очистке и обмолоту наиболее пожароопасных культур располагают не ближе чем в 25 м от места их хранения; а тракторы, приводящие в действие ворохоочистители и молотилки, должны устанавливаться от них в 10—15 м. На выхлопные трубы тракторов типа ДТ-14, ДТ-20, ДТ-24 и самоходных шасси надевают турбинно-вихревые искрогасители. У других тракторов искрогасителями служат бочки с водой.

Для защиты трактора или двигателя от попадания на него половы (при обмолоте льна) в 5 м от радиатора устанавливают несгораемый щит. Если в сторону тока дует сильный ветер, то такой щит устанавливают и у топki локомотива.

Молотилки всех типов, работающие от тракторного двигателя, соединяются с ним тросом, для того чтобы можно было отвезти их в безопасное место при загорании соломы. Лен нужно складывать на току в штабель, находящийся не ближе чем в 5 м от подавального стана молотилки.

Серьезные противопожарные требования предъявляются к транспорту, обслуживающему тока и хирманы. При наличии течи в бензобаках и топливопроводах автомобилей перевозка солоmistых и волокнистых веществ категорически запрещается. Во избежание попадания из выхлопной трубы искр в хлопок, лен и другие

материалы кузовы автомобилей не должны иметь щелей и неплотностей. Грузенные на автомашину или тракторный прицеп материалы (хлопок, лен и т. п.) необходимо тщательно укрывать брезентом или пеньково-джутовой тканью. Не разрешается перевозить людей на автомашинах, тракторах и бричках, груженых указанными материалами.

Сушка волокнистых технических культур в колхозах и совхозах проводится как на открытом воздухе (на специальных площадках), так и в сушилках. Вообще сушка на открытом воздухе при соблюдении противопожарного режима не представляет пожарной опасности, но сушка на дорогах, как правило, не допускается.

Сушка волокнистых веществ в сушилках требует особой внимательности и осторожности, так как несоблюдение рабочих режимов, правил обслуживания может привести не только к порче находящегося в сушке материала, но и к уничтожению его огнем. По принципу работы большинство сушилок для зерновых и технических культур одинаковы — теплоносителем является смесь дымовых газов с воздухом. Температура этой смеси зависит от температуры самовоспламенения вещества, проходящего сушку; так, например, для хлопко-сырца она не должна превышать 150° , для тресты льна — 80° и т. д. Однако отсутствие в системе подачи теплоносителя большинства сушилок дополнительного искрогасителя не обеспечивает полной пожарной безопасности даже при нормальной температуре газовой смеси. Поэтому рекомендуется дооборудовать системы подачи теплоносителя искрогасителями хотя бы такой простейшей конструкции: двойная сетка на рамке с ячейками 5 мм вставляется в специальное гнездо, устроенное в начале теплораспределительного канала.

6. ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Независимо от количества поголовья в животноводческих постройках должно быть не менее двух ворот. Минимальная ширина ворот принимается следующей: в постройках для крупного рогатого скота и в конюшнях 2,0 м, в свинарниках 1,5 м, в овчарнях 2,5 м. Минималь-

ная ширина проходов внутри построек, предназначенных для эвакуации животных, должна быть не менее 1,5 м. Все ворота и двери животноводческих помещений, предназначенные для вывода скота, должны открываться наружу и ничем не загромождаться. Устройство у ворот порогов, ступеней, подворотен, а также пружин и блоков для автоматического закрывания воспрещается.

Кормокухни, где применяются титаны, печи и другие подобные приборы, размещаются в самостоятельных (не ниже IV степени огнестойкости) постройках. Если кормокухня выстроена из нескгораемых и трудносгораемых материалов, то она может примыкать к животноводческому помещению, но должна отделяться от него brandмауэром и иметь самостоятельный выход наружу.

В животноводческих помещениях запрещается устраивать временные печи. Топки и стенки печей не должны выходить в стойла (станки) для содержания животных. В животноводческих постройках можно устраивать печи, боровы которых прокладываются внутри помещения.

Хранение сена, соломы и другого фуража на оштукатуренных или обмазанных глиной чердаках допускается лишь при отсутствии там возможных источников пожара (дымоходов, электропроводки и т. п.). Там, где нет электрического освещения, разрешается применять керосиновые фонари типа «Летучая мышь». Эти лампы надо прочно укрепить на столбах или стенах на расстояниях: от потолка — 70 см, деревянной стены — 20 см и от фуража — на 150 см. Нельзя применять керосиновые приборы для освещения чердаков, используемых для хранения фуража.

Ворота разрешается закрывать только на легкие задвижки или щеколды. Применение замков запрещается.

Для каждой отдельной постройки, где размещается скот, составляется инструкция о мерах пожарной безопасности и о действиях всего обслуживающего персонала (с четким распределением обязанностей) в случае пожара. Инструкции вывешиваются на видном месте.

Глава XIV

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ

1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ЛЮДЕЙ

Чтобы быстро и успешно ликвидировать возникшие пожары, необходимо обучить членов ДПД и ПСО умело вести борьбу с огнем, а также координировать их действия.

Важное значение для охраны сельских населенных пунктов имеет подготовка всего трудоспособного населения к борьбе с пожарами.

Члены ДПД и ПСО должны закрепить на отведенных им участках за каждым сельским двором противопожарный инвентарь и объяснить, куда домовладелец или взрослый член семьи обязан доставить его в случае пожара, а также научить, как нужно пользоваться этим инвентарем. При каждом доме в сельском населенном пункте должна быть бочка, постоянно наполненная водой.

Жители сельских населенных пунктов совместно с членами ДПД и ПСО объединяются в отряды тушения, водоснабжения, защиты и охраны. Каждый отряд возглавляется начальником из числа наиболее подготовленных и опытных членов ДПД или ПСО. Работа отрядов во время тушения пожаров заключается в следующем.

Отряд тушения должен быстро и решительно действовать по ликвидации пожара. Для этого прокладывают рукавные линии от насосов к месту пожара или подают воду ведрами, разбирают горящие конструкции и принимают меры для локализации огня. На отряде туше-

ния лежит обязанность спасения людей, животных и имущества из горящих зданий.

Состав отряда тушения: начальник отряда, 6—7 членов ДПД или ПСО и 4—5 взрослых человек из населения.

При отсутствии водоема или водопровода отряд водоснабжения обеспечивает бесперебойную доставку воды к месту пожара. Если воды нет, отряд водоснабжения доставляет к месту пожара землю, песок, снег и другие средства тушения огня. Начальнику отряда и его подчиненным нужно хорошо знать, какие средства тушения пожара имеются в данной местности, и заранее продумать простейшие и надежные способы доставки их на пожар. Одновременно надо наметить участки селения или производства, удобные для обслуживания из данных источников, и кратчайшие маршруты доставки материалов для тушения огня. Отряд должен иметь в своем распоряжении транспортные средства.

Состав отряда водоснабжения: 3—4 члена ДПД и ПСО и 12—14 человек от населения с ведрами. Основная обязанность отряда защиты — не дать пожару распространиться, преградить путь огню к соседним зданиям, постройкам и горючим материалам. Люди, входящие в отряд, расширяют защитную зону, убирают все, что может загореться, смачивают водой находящиеся вблизи от огня деревянные и другие сгораемые кровли и конструкции. Этот отряд в случае необходимости разбирает сгораемые конструкции, сооружения и удаляет их из опасной зоны. Состав отряда защиты: начальник и 2—3 постоянных члена ДПД или ПСО. Начальником отряда назначается дружинник, хорошо знающий быстрые и безопасные приемы разборки строительных конструкций. В зависимости от обстановки из населения в этот отряд включаются лица, прибывшие с приставными лестницами, граблями, пилами, топорами и лопатами.

Для ускорения разборки и сноса отдельных строений или штабелей материалов отряду защиты желательно придавать тракторы или автомобили, снабженные тросами.

Отряд охраны помогает отряду тушения пожара при эвакуации людей, имущества и скота в безопасные мес-

та, оказывает первую помощь пострадавшим, а также организует охрану скота и имущества. В случае необходимости в распоряжение отряда должен поступать гужевой или автомобильный транспорт. В отряд охраны включают членов ДПД и ПСО и необходимое число людей от населения, прибывших на пожар с веревками, носилками, тачками и т. п. У постоянных членов этого отряда обязательно должна быть аптечка с медикаментами для оказания первой помощи пострадавшим.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОТРЯДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА И ХАРАКТЕРА ПОЖАРА

Успех ликвидации пожара зависит от быстрых согласованных действий отрядов и правильного распределения между ними обязанностей.

Для быстрого оповещения дружинников и населения о пожаре следует широко применять звуковую сигнализацию, телефонную и радиосвязь, мотоциклы и автомобили.

Руководит всеми людьми, прибывшими для ликвидации пожара, начальник ДПД или ПСО.

Перед началом тушения пожара нужно быстро разведать горящий объект и наметить последовательность работ по ликвидации огня. Прежде всего следует установить, есть ли внутри горящего здания люди и нужна ли помощь в их эвакуации. Одновременно выясняется, какое имущество надо немедленно спасти или где удобнее и безопаснее вывести животных. Наряду с этим определяются места, куда эффективнее подавать воду, где надо вскрывать конструкции зданий, как расставить людей и средства тушения. Во время разведки руководитель оценивает, достаточно ли наличных сил и средств для ликвидации пожара.

Так как на пожаре обстановка постоянно меняется, разведку надо продолжать и после начала тушения, переставляя людей и средства тушения в зависимости от обстановки.

Если сил и средств недостаточно для ликвидации огня, то всем лицам, прибывшим к месту пожара, надо подключиться к отряду защиты, чтобы не дать огню распространиться на окружающие постройки.

3. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

При тушении пожаров в животноводческих помещениях наряду с ликвидацией огня приходится эвакуировать скот.

К эвакуации необходимо привлечь людей, обычно обслуживающих животных. К этим лицам животные привыкли и, следовательно, будут вести себя более спокойно и послушно.

Для спасения животных следует использовать наружные выходы, не расположенные в зоне интенсивного горения. Чтобы избежать заторов, иногда приходится делать проломы в наружных стенах постройки, при этом пути эвакуации должны быть полностью расчищены. Выведенных из постройки животных нужно собирать в определенное место и не допускать их возвращения в горящее помещение.

Все работники животноводческих ферм должны хорошо знать порядок и способы эвакуации животных. Лошадь легче вывести из горящего помещения, если надеть на нее узду, хомут, седло. Если животное сильно беспокоится, рекомендуется закрыть ему глаза мешком, одеждой и т. п., а уже затем выводить из помещения.

Менее беспокоен крупный рогатый скот (коровы, волы, быки). Корову или вола лучше всего выводить двоим — один ведет животное, а другой подгоняет его сзади. Если животное упирается, нужно также закрыть ему глаза.

Особенно беспокойны во время пожара молодняк (жеребята, телята) и мелкий скот (овцы, козы). При эвакуации этих животных нужно опасаться возвращения их в горящее здание и создания заторов у выходов из помещения.

Для успешной эвакуации овец и коз в первую очередь следует вывести из помещения барана или козла, а затем выгнать остальных животных. В случае необходимости мелкий скот надо выносить из помещения. Свиной часто удаляют из помещений поодиночке, вытаскивая их за задние ноги. Люди, эвакуирующие животных, действуя энергично и без страха, должны соблюдать необходимые меры личной безопасности.

Одновременно с эвакуацией животных другие лица, прибывшие в горящее помещение, ликвидируют огонь, особенно в тех местах, где возникает непосредственная опасность животным.

4. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ВОЛОКНИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

Наибольшую пожарную опасность представляют волокнистые вещества растительного происхождения, так как отдельные их волокна имеют поры, заполненные воздухом, вследствие чего горение может продолжаться и при недостатке в воздухе кислорода. Рассмотрим тушение пожара при горении волокнистых веществ на примере наиболее пожароопасного их представителя — хлопка-сырца.

Для успешной ликвидации огня при горении хлопка надо знать некоторые его свойства. Разрыхленный хлопок горит быстрее уплотненного. Но и спрессованный в кипы, сложенный в штабеля хлопок при пожаре в несколько минут охватывается огнем по всей поверхности. Затем огонь медленно проникает внутрь кип, при этом обильно выделяется дым вследствие неполного сгорания хлопка. Горение внутри кип может продолжаться в течение нескольких часов и даже суток.

В случае, если пожар возникает не на поверхности, а внутри кипы, горение будет распространяться очень медленно из-за плохой теплопроводности хлопка. При горении внутри кип дым и запах задерживаются наружными слоями хлопка, и поэтому огонь часто не обнаруживают до тех пор, пока не воспламенятся наружные слои. Точно такое же явление может произойти внутри бунта хлопка-сырца.

После тушения пожара водой через некоторое время опять может начаться активное горение, это объясняется неспособностью воды проникать в глубину кипы или бунта. Отмечен случай, когда тление в массе хлопка продолжалось 3 месяца, а затем перешло в пожар. Следовательно, после ликвидации огня нельзя считать пожар ликвидированным, и надо убедиться в отсутствии очагов тления внутри хлопковой массы и, если они есть, ликвидировать их.

Основным средством тушения горящего хлопка является вода. При горении хлопка как спрессованного,

так разрыхленного целесообразно применять распыленные струи, с тем чтобы частицы воды касались всей горячей поверхности. Распыленные струи необходимо также применять и при защите незагоревшихся масс хлопка.

Если огнем охвачено несколько штабелей и в очаге возникает высокая температура, то нередко проволочные крепления кип разрываются, вследствие чего частицы горящего хлопка подхватываются потоками воздуха и относятся на значительные расстояния. Распространение огня с одной массы хлопка на другую может произойти и от воздействия лучистой теплоты. Поэтому совершенно необходимы защита водой и систематическое наблюдение за бунтами.

В процессе тушения пожара необходимо обеспечивать безопасность людей. Для работы на горящем штабеле надо посылать 2—3 человек и при необходимости страховать их веревками. Нужно следить, чтобы кипы при падении из штабелей не придавили людей. В задымленную среду можно отправляться только в кислородных приборах. Всех работающих в зоне высокой температуры и дыма, а также на разборке кип следует чаще сменять для отдыха.

По окончании тушения на месте пожара должны находиться специально выделенные люди, которые в течение 2—3 суток выявляют очаги тления.

5. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА НЕФТЕСКЛАДАХ

Горение нефтепродуктов в резервуарах относится к наиболее сложным пожарам, требующим для их ликвидации одновременного введения большого количества сил и средств, применения специальных пенообразующих веществ и аппаратов.

Малый очаг горения разлитой горючей жидкости можно ликвидировать пенными или углекислотными ручными огнетушителями, а также при помощи песка, земли, войлока, мокрых кусков брезента и т. п.

Во время тушения пожара на нефтебазе, хотя бы и небольшого, необходимо охлаждать водой близко расположенные от огня емкости и удалять горючие материалы из опасной зоны.

При загорании легковоспламеняющихся и горючих жидкостей надо немедленно известить ДПД и ПСО. В случае, если пожар охватил резервуары, надо сразу вызывать ближайшую профессиональную пожарную команду. Тушение огня в больших емкостях чрезвычайно сложно и трудно.

6. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ТОКАХ И В ПОЛЕ

При загорании неплотно сложенных скирд соломы или сена огонь с поверхности быстро распространяется в глубь их, и в этих случаях надо тушить пожар цельными (компактными) и одновременно распыленными струями воды.

На крытых токах навес способствует аккумуляции тепла, поэтому его надо, если это возможно, разбирать одновременно с тушением пожара, а несущие конструкции навесов защищать и охлаждать водой. При ликвидации пожара на току надо пресечь распространение горения и тушить его основные очаги.

Для защиты от огня смежных стогов и скирд, а также прилегающего поля следует выставлять посты и дозоры с ведрами воды, лопатами и другим инвентарем. Из угрожаемой зоны надо быстро эвакуировать машины и сельскохозяйственные продукты.

В момент созревания многие культуры представляют собой массу материала, который может легко загореться. Возникший в этот период пожар может уничтожить не только эти культуры, но и населенные пункты.

Естественными преградами на пути распространения полевого пожара являются дороги, реки и разрывы в посевах. Однако опыт тушения полевых пожаров показывает, что ширина указанных естественных преград не всегда бывает достаточной для преграждения пути огню.

В начале тушения надо выяснить границы участка полевого пожара, путь распространения огня, наличие естественных преград и их эффективность, степень угрозы населенным пунктам. Указанная разведка позволит установить, можно ли ликвидировать пожар имеющимися средствами, и распределить силы для ликвидации огня.

Для тушения полевых пожаров привлекают население и используют сельскохозяйственную технику: тракторы, плуги и другие машины. Поэтому в начале уборки на углах убираемых участков расставляют отмеченные вежами плуги.

Во время тушения полевого пожара ведется опашивание зоны, охваченной огнем. Защитные полосы должны иметь ширину не менее 10 м. Если во время пожара

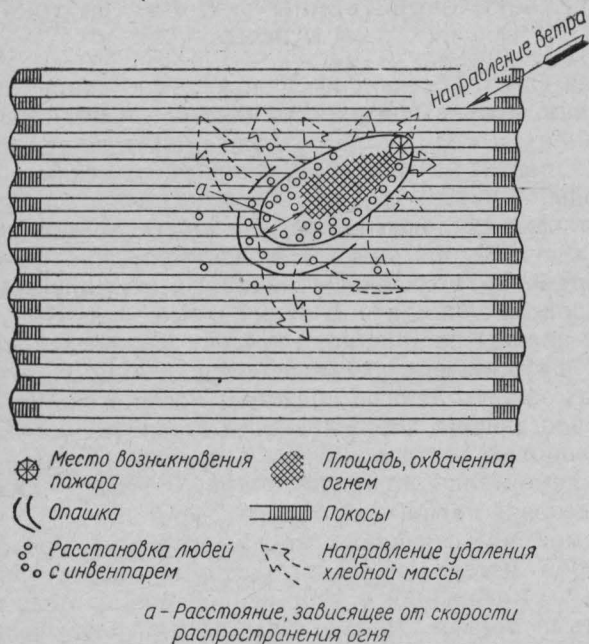


Рис. 87. Схема тушения пожара в покосах.

дует сильный ветер, то ширина полосы должна составлять 20 и более метров. Чтобы успеть создать полосу необходимой ширины, вспашку следует начинать впереди фронта огня на удалении 100—150 м. При малом числе агрегатов и быстром распространении огня нужно принимать верхний предел указанных расстояний.

Как показал опыт тушения полевых пожаров, при устройстве заградительных полос следует опашивать лишь края их по ширине 2—3 м, а среднюю часть

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Значения коэффициента η

Показатель помещения \ Тип светильника	Глубокоизлучатель эмалированный	„Универсаль“ без затенителя	„Универсаль“ с матовым затенителем
Коэффициент отражения потолка	0,30—0,50	0,30—0,50	0,30—0,50
Коэффициент отражения стен	0,10—0,30	0,10—0,30	0,10—0,30
0,5	0,18—0,20	0,18—0,20	0,15—0,18
0,6	0,23—0,25	0,25—0,28	0,20—0,23
0,8	0,30—0,31	0,33—0,36	0,27—0,29
1,0	0,34—0,36	0,38—0,41	0,31—0,33
1,5	0,39—0,41	0,44—0,46	0,37—0,38
2,0	0,42—0,44	0,49—0,51	0,40—0,42
3,0	0,46—0,48	0,55—0,57	0,46—0,47

Примечания. Коэффициенты отражения принимают равными: 1) при светлом цвете поверхности (белый, светло-желтый и т. п.) — 0,50; 2) при полутемном цвете поверхности (сером, зеленом и т. п.) — 0,30.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

Пределы огнестойкости и группы возгораемости строительных конструкций (Н 102-54)

Наименование конструкций	Толщина или наименьший размер сечения (мм)	Предел огнестойкости (часов)	Группа возгораемости
<i>Стены и перегородки</i>			
Сплошные из кирпича, бетона, бутобетона, железобетона	60	0,75	
	120	2,5	
	250	5,5	
	380	11,0	
	650	20,0	
Из камней (естественных, легкобетонных или гипсовых) и облегченных кирпичных кладок с засыпкой или заполнением легким бетоном или термоизоляционными вкладышами	60	0,5	Несгораемые
	120	1,5	
	250	4,0	
	380	7,0	

Наименование конструкций	Толщина или наименьший размер сечения (мм)	Предел огнестойкости (часов)	Группа взгораемости
Сплошные деревянные из бревен, брусьев, пластин или досок, оштукатуренные с двух сторон слоем штукатурки толщиной 20 мм	100 150 200 250	0,6 0,75 1,0 1,25	Трудно-сгораемые
Деревянные каркасные, оштукатуренные или обшитые с двух сторон гипсовой сухой штукатуркой или асбестоцементными листами:			
а) пустотелые или заполненные сгораемыми материалами	—	0,5	
б) с плотным заполнением негоряемыми материалами	—	0,75	
в) с заполнением пустот негоряемыми плитными материалами (минеральная вата, минеральный войлок, минеральная пробка и т. д.)	—	0,6	

Стойки, колонны и столбы

Кирпичные, бетонные и железобетонные	200 300 400 500 650	2,0 3,5 5,0 6,5 8,5	Несгораемые
Стальные колонны, незащищенные, с площадью сечения металла (см ²):			
до 100	—	0,25	
от 101 „ 200	—	0,3	
„ 201 „ 300	—	0,4	
„ 301 „ 400	—	0,5	
То же, защищенные штукатуркой по сетке, кирпичом, бетоном, керамическими и гипсовыми блоками, с заполнением внутреннего пространства колонны негоряемыми материалами при толщине облицовки (мм):			
25	—	0,5	
50	—	2,0	
100	—	4,0	
120	—	5,0	

Наименование конструкций	Толщина или наименьший размер сечения (мм)	Предел огнестойкости (часов)	Группа возгораемости
Деревянные сплошные оштукатуренные стойки сечением не менее 200×200 мм, защищенные слоем штукатурки толщиной 20 мм	—	1,0	Трудно-сгораемые

Перекрытия и покрытия

Монолитные или сборные замоноличенные железобетонные и железокерамические покрытия и перекрытия; перекрытия с легкими камнями при толщине несущей плиты покрытия или перекрытия (за вычетом пустот) не менее 50 мм, при толщине защитного слоя арматуры (мм):			
а) в плитах и оболочках:			
10	—	1,0	
20	—	2,0	
30	—	3,0	
40	—	4,0	
50	—	5,0	
б) в выступающих вниз ребрах и балках:			
20	—	1,0	
30	—	2,0	
40	—	3,0	
50	—	4,0	
60	—	5,0	
Покрывтия из железобетонных сборных ребристых плит с толщиной полки 30 мм при защитном слое арматуры 15 мм		1,0	
Перекрытия и покрытия по стальным балкам при несгораемом заполнении			
а) при незащищенных балках, прогонах, фермах	—	0,25	
б) при защите балок слоем бетона или штукатуркой по сетке толщиной (мм):			
10	—	0,75	
20	—	2,0	

Наименование конструкций	Толщина или наименьший размер сече- ния (мм)	Предел огнестой- кости (часов)	Группа возгора- емости
30	—	3,0	Несго- раемые
40	—	4,0	
50	—	5,0	
Покрытия из волнистых асбестоце- ментных или стальных листов по стальным незащищенным балкам или прогонам	—	0,25	Трудно- сгора- емые
а) перекрытия деревянные с на- катом или подшивкой и ошту- катуренные по драни или сет- ке при толщине штукатурки 20 мм	—	0,75	
б) перекрытия по деревянным балкам с гипсовым накатом при защите деревянных балок слоем гипса или штукатурки по сетке толщиной (мм):			
20	—	1,0	
30	—	1,5	

Заполнение проемов

Окна, фонари и фрамуги:			
а) остекление пустотелыми бло- ками без переплетов и коро- бок	—	0,25	Несго- раемые
б) остекление армированным стек- лом при одинарных железобетонных, а также стальных переплетах с креплением сте- кол стальными шпилитами, клямерами или клиновыми за- жимами	—	0,75	
в) то же при одинарных сталь- ных переплетах с креплением стекол стальными уголками	—	1,0	
г) то же при двойных железобе- тонных, а также стальных пе- реплетах с креплением стекол стальными шпилитами, кляме- рами или клиновыми за- жимами	—	1,2	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Общие вопросы охраны труда и предупреждения травматизма в сельскохозяйственном производстве	7
1. Основы советского законодательства об охране труда	7
2. Мероприятия по охране труда	8
3. Обучение и инструктаж по технике безопасности на сельскохозяйственных предприятиях	10
4. Надзор за охраной труда	12
5. Основные причины травматизма и профзаболеваний в сельском хозяйстве	15
6. Расследование и учет несчастных случаев	17
7. Способы изучения причин травматизма	18
8. Роль инженерно-технических и руководящих работников в борьбе с травматизмом и профессиональными заболеваниями	20
Глава II. Основы производственной санитарии в сельскохозяйственном производстве	22
1. Общие понятия о профессиональных вредностях	22
2. Метеорологические условия производственной среды при выполнении сельскохозяйственных работ	24
3. Спецодежда и личные защитные средства	26
4. Производственные яды и меры борьбы с профессиональными отравлениями	31
5. Производственные шумы и сотрясения, их ограничение	35
6. Защита от радиоактивных излучений	39
7. Требования санитарных правил и требования безопасности к конструкции тракторов, сельскохозяйственных машин и орудий	42
8. Освещение во время ночных полевых работ	48
9. Санитарно-гигиенические требования к полевому стану	51
Глава III. Санитарные нормы проектирования и санитарные требования к сельскохозяйственным производственным помещениям	53
1. Общие требования	53
2. Естественная вентиляция производственных помещений	55
3. Средства механической вентиляции в сельскохозяйственных производственных помещениях	59
4. Общие положения по устройству вентиляции	64
5. Локализирующая вентиляция	68
6. Некоторые вопросы проектирования вентиляции	74
7. Эксплуатация и контроль работы вентиляционных устройств	78

8. Отопление производственных помещений	81
9. Освещение рабочих помещений	82
10. Санитарно-бытовые помещения	94
Глава IV. Основы электробезопасности в сельском хозяйстве	95
1. Действие электрического тока на организм	95
2. Мероприятия, обеспечивающие безопасность электрических установок и сетей	98
3. Защитное заземление	102
4. Меры безопасной работы с электрифицированными машинами, оборудованием и инструментами	109
Глава V. Техника ограждения опасных зон	112
1. Общие вопросы	112
2. Ограждения на сельскохозяйственных машинах	114
3. Ограждения на станках	116
4. Мероприятия по ликвидации внешних опасных зон	121
5. Блокировка, ограждения при ремонте машин	124
6. Ограждения при обработке дерева	128
Глава VI. Техника безопасности в ремонтном производстве	130
1. Общие вопросы	130
2. Подъемно-транспортные средства	133
3. Станочные работы	138
4. Кузнечные работы	142
5. Сварочные работы	146
6. Металлизационные и гальванизационные работы	154
7. Жестяничко-меднические работы и ремонт аккумуляторов	157
8. Работы в моториспытательном отделении и отделении окраски	159
Глава VII. Техника безопасности при эксплуатации стационарного энергосилового хозяйства в сельскохозяйственных предприятиях	163
1. Организация безопасной работы котельных и паровых установок	163
2. Требования к котельным и к помещениям для паровых машин	166
3. Меры безопасности при обслуживании агрегатов теплового хозяйства	168
4. Особенности техники безопасности при эксплуатации стационарных двигателей внутреннего сгорания и компрессоров	170
5. Безопасность работ с сосудами, находящимися под давлением	171
6. Порядок регистрации энергосилового хозяйства предприятий	176
7. Особенности техники безопасности при эксплуатации и обслуживании силовых установок водоснабжения	177

Глава VIII. Правила безопасной работы на машинах и агрегатах	179
1. Общие правила	179
2. Работа на склонах и косогорах	182
3. Работа на тракторах	184
4. Работа с почвообрабатывающими и посевными машинами	187
5. Работа на уборочных сельскохозяйственных машинах	189
6. Работа на землеройных машинах	191
7. Работа на автотранспорте	194
8. Работа с этилированным бензином и антифризом	197
Глава IX. Техника безопасности при обслуживании животноводческих ферм и построек	199
1. Техника безопасности на животноводческих фермах	199
2. Правила безопасности при работе на машинах для приготовления кормов и при силосовании	201
3. Особенности электрозащиты в сельских животноводческих помещениях	203
4. Производственная санитария на животноводческих фермах	205
Глава X. Организация пожарной охраны и пожарная профилактика в сельскохозяйственном производстве	208
1. Организация пожарной охраны в СССР	208
2. Основные определения	209
3. Причины пожаров	211
4. Пожарная профилактика при проектировании и строительстве	213
5. Искрогасители	219
6. Защита от молний	221
7. Пожарная профилактика при эксплуатации электрических сетей и электрооборудования	224
8. Организационные меры для предупреждения пожаров в сельской местности	226
Глава XI. Противопожарное водоснабжение	228
1. Организация водоснабжения	228
2. Устройство противопожарных водопроводов и водоемов	231
Глава XII. Средства и техника тушения пожаров	236
1. Огнегасительные средства	236
2. Огнетушители	238
3. Механизмы и машины для тушения пожаров	242
4. Использование для тушения пожаров сельскохозяйственной техники	245
Глава XIII. Особенности пожарной профилактики на некоторых участках сельскохозяйственного производства	249
1. Пожарная профилактика при сооружении и эксплуатации нефтескладов	249

2. Пожарная безопасность при переработке зерна	254
3. Пожарная профилактика в гараже	254
4. Пожарная профилактика в период уборки	256
5. Пожарная профилактика на токах, хирманах и при сушке сельскохозяйственных культур	257
6. Пожарная профилактика в животноводческих помещениях	260
Глава XIV. Организация работ по тушению пожаров	261
1. Распределение и подготовка людей	261
2. Организация работы отрядов в зависимости от места и характера пожара	263
3. Особенности тушения пожаров в животноводческих поме- щениях	264
4. Тушение пожаров волокнистых веществ	265
5. Особенности тушения пожаров на нефтескладах	266
6. Особенности тушения пожаров сельскохозяйственных культур на токах и в поле	267
Приложения	270

Благовещенский Георгий Викторович
ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВО-
ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.
 М., Сельхозиздат, 1963.

280 с. (Учебники и учебн. пособия для высших с.-х. учебн. заведений)
 63.04

Редактор А. Б. Школьников. Художник Е. В. Шворок.
 Художественный редактор А. С. Золотцева
 Технический редактор Н. Н. Соколова. Корректор И. Г. Кожевникова

* * *

Сдано в набор 1/XII 1962 г. Подписано к печати 25/V 1963 г. Т 06842. Формат
 84×108^{1/32}. Печ. л. 8,75 (14,35). Уч.-изд. л. 14,64. Изд. № 1696. Тираж 12 000 экз.
 Зак. № 2631. Цена 54 коп.

* * *

Сельхозиздат, Москва, к-31. ул. Дзержинского, 1/19
 Типография № 1 Государственного издательства литературы по строительству,
 архитектуре и строительным материалам, г. Владимир