

**Н. И. ЛЕВОЧКИН**

# **ОХРАНА ТРУДА**

**В РЕМОНТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ  
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**



**МОСКВА**

**«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»**

**1982**

**Левочкин Н. И.** Охрана труда в ремонтных хозяйствах лесозаготовительных предприятий. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 128 с.

Рассмотрены системы стандартов безопасности труда применительно к ремонтным цехам. Использован материал, собранный при изучении условий труда в ремонтных цехах лесозаготовительных предприятий. Уделено внимание вопросам научной организации труда. Даны рекомендации по улучшению условий труда на всех видах ремонтных работ.

Для инженерно-технических работников лесозаготовительных предприятий. Может быть полезна студентам лесотехнических вузов и учащимся техникумов

Табл. 14, рис. 36, библиогр. — 15 назв.

Рецензент И. А. Соколов (ЦНИИМЭ)

Л  $\frac{3905010000-096}{037(01)-82}$  Охр. тр. 3-82

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года», принятых на XXVI съезде КПСС, большое внимание уделено улучшению условий труда рабочих и его производительности. «Проявлять заботу об улучшении условий труда и быта работников, о создании творческой обстановки и здорового социально-психологического климата в каждом коллективе...»<sup>1</sup> — одна из задач, поставленных XXVI съездом нашей партии. Это относится и к лесной промышленности, в частности к улучшению условий труда на ремонтных работах лесозаготовительных предприятий.

Эффективное и безопасное использование лесозаготовительной техники во многом зависит от ее технического состояния, что, в свою очередь, находится в прямой зависимости от качества проведения ремонтных работ и профилактического обслуживания машин, механизмов и оборудования в условиях лесозаготовительного предприятия. В лесозаготовительной промышленности за последнее время произошло значительное обновление и увеличение числа машин и оборудования, однако коэффициент технической готовности их еще недостаточно высок и составляет примерно 0,75. В связи с этим увеличивается число машин и оборудования, находящихся в ремонте, что увеличивает потенциальную возможность получения производственной травмы. Анализ производственного травматизма, проведенный кафедрой охраны труда Сибирского технологического института, показал, что число несчастных случаев на ремонтных работах составляет примерно 12% общего числа производственных травм в лесозаготовительных предприятиях.

Ремонт машин, механизмов и оборудования в лесозаготовительном предприятии характерен трудоемкостью работ, неблагоприятными условиями труда и низким уровнем механизации процессов технического обслуживания и текущего ремонта, поэтому создание безопасных и безвредных условий труда в цехах и участках при выполнении ремонтных работ приобретает большое значение.

---

<sup>1</sup> Материалы XXVI съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1981, с. 139.

В книге рассматриваются вопросы, решение которых в условиях лесозаготовительного предприятия значительно улучшит условия труда работающих, снизит производственный травматизм и число профессиональных заболеваний. Особое внимание обращено на создание нормальных условий производственной среды, механизацию тяжелого и трудоемкого ручного труда, выполнение норм и правил техники безопасности и производственной санитарии на отдельных видах ремонтных работ, что невозможно решить без применения новых нормативных актов, ГОСТов и СНиП.

## ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

### 1.1. Условия труда при выполнении ремонтных работ в производственных помещениях

Требования безопасности, предъявляемые к производственной среде ремонтных цехов, отделений, технологическому процессу, оборудованию, а также к работающим, могут быть соблюдены только при выполнении норм и правил охраны труда, в частности стандартов системы безопасности труда, отраслевых правил и других нормативных документов.

Выполнение требований ГОСТов, ССБТ как общесоюзных, отраслевых, так и стандартов предприятия (СТП) — путь к сокращению и ликвидации производственного травматизма и профессиональных заболеваний, к улучшению условий труда работающих.

Условия труда при выполнении ремонтных работ в лесозаготовительных предприятиях зависят от состояния производственных помещений, применяемого оборудования и технологии ремонта, санитарно-гигиенической обстановки производственной среды, а главное — от уровня механизации ремонтных работ, наличия предохранительных, оградительных и сигнализационных устройств, средств индивидуальной защиты и некоторых других производственных факторов.

Основные требования к производственным зданиям (РММ, гаражам и др.) изложены в «Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий» (СН 245—71), в СНиП III-3—76 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений», СНиП II-М.2—72 «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования» и СНиП II-91—77 «Сооружения промышленных предприятий» (взамен СНиП II-М.72—72 в части требований к сооружениям).

Территория ремонтных мастерских обычно выравнивается, а для обеспечения отвода сточных вод делается небольшой уклон к водостокам. При ремонтных работах на территории мастерских образуются мусор и отходы производства, которые собираются в специально отведенные места, а затем вывозятся. Машины, механизмы и оборудование, направляемые в ремонт и при хранении

их на территории, размещают на специальных площадках, имеющих твердое покрытие, а в зимнее время — на площадках, очищенных от снега. Для движения машин по территории ремонтных мастерских устраиваются дороги, а для пешеходов — тротуары или дорожки. Ширина дороги при одностороннем движении должна быть 1,8 м, а при двустороннем — 2,7 м, ширина пешеходной дорожки не менее 1,5 м. Скорость движения автомобилей и тракторов по территории установлена на прямых и открытых участках не более 10 км/ч, а на поворотах и внутри помещения не более 3 км/ч. Машины и механизмы, предназначенные для ремонта, располагают так, чтобы расстояние между отдельными машинами было не менее 1 м.

Ремонт машин и механизмов в лесозаготовительных предприятиях производится в основном в ремонтно-механических мастерских, построенных по типовым проектам. Однако при строительстве помещений часто встречаются отступления от проекта. Так, иногда отсутствуют вспомогательные помещения и устройства: душевые, умывальные и некоторые другие, которые являются неотъемлемой частью ремонтного цеха. Нормирование вспомогательных зданий и помещений производится согласно СНиП II-92—76 «Вспомогательные здания и помещения производственных предприятий. Нормы проектирования». Например, в качестве гардеробного оборудования в ремонтно-механических мастерских применяют двойные закрытые шкафы размером 0,5×0,4 м и высотой 1,65 м. Количество шкафов принимается равным списочному числу работающих. Число душевых сеток находится в зависимости от характера производственного процесса. Для ремонтно-механических работ расчетное количество человек на одну душевую сетку принимается 5 (группа производственных процессов II в). В помещениях для ремонта должны быть созданы оптимальные санитарные условия труда. Объем производственного помещения на каждого работающего принимается не менее 15 м<sup>3</sup>, а площадь — не менее 4,5 м<sup>2</sup>.

Основным методом организации ремонтного производства в лесозаготовительном предприятии (при ремонте в ПРМ на лесопункте, в РММ) пока еще является бригадный (единичный), где ремонт агрегатов, узлов и деталей не обезличивается и производится бригадой из

2—3 человек. Этот метод характеризуется слабой механизацией, низкой производительностью труда, наличием опасных и вредных производственных факторов. Опасным производственным фактором является здесь применение ручного труда из-за отсутствия вспомогательных устройств и приспособлений, облегчающих труд работающих. Имеются и вредные факторы, воздействие которых на работающих приводит к заболеванию. Сюда относятся отсутствие вспомогательных санитарно-гигиенических помещений, неблагоприятные метеорологические условия, шум и вибрация, отсутствие вентиляции и т. д. Так, при неработающей вентиляции количество вредных газов в воздушной среде гаражей превышает предельно допустимую концентрацию в 2—3 раза (рис. 1 и 2). Окись углерода выделяется в воздух производственных помещений от работающих двигателей автомобилей при выезде, при опробовании их во время технического обслуживания и ремонта, проводимых в гараже.

В соответствии с санитарной характеристикой производственных процессов (СНиП II.92—76) отдельные виды ремонтных работ делятся на группы (табл. 1).

Выполнение ремонтных работ часто приходится производить при наличии агрессивных веществ, действующих

### 1. Санитарная характеристика ремонтных работ по группам

Группа производственных процессов	Санитарная характеристика производственных процессов	Специальные санитарно-бытовые помещения и устройства
I б	Механосборочные, инструментальные цеха, цеха холодной обработки металлов без применения охлаждающих жидкостей	Душевые
I в	Холодная обработка металлов с применением охлаждающих жидкостей, ремонтно-механические работы	Душевые
II б	Основные процессы в кузнечных отделениях	Душевые, помещения и устройства для охлаждения работающих
II в	Отделение мойки машин и механизмов в гаражах и ремонтно-механических мастерских	Душевые, помещения и устройства для обогрева работающих и сушки специальной одежды и обуви

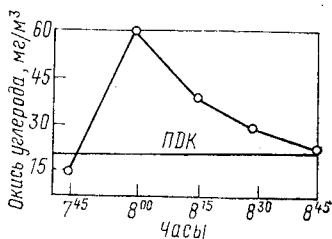
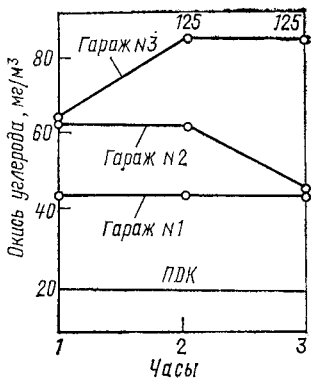


Рис. 1. Содержание окиси углерода в воздухе в гаражах Такучетского ЛПХ при отсутствии вентиляции (замеры производились через 1 ч после выезда автомобилей)

Рис. 2. Содержание окиси углерода в воздухе в гараже Больше-Муртинского ЛПХ при отсутствии вентиляции (замеры производились через 15 минут после начала смены)

щих на органы дыхания и открытые участки тела. Выделяемые вредности в зависимости от вида работ следующие:

Виды работ	Вредные производственные факторы
Мойка машин, узлов, деталей	Высокая влажность воздуха, пары щелочи, нагретые поверхности моечной машины, охлажденные в зимнее время поверхности ремонтируемой машины
Меднические работы, заливка подшипников, лужение, мойка радиаторов и др. Испытание двигателей — обкатка их на стенде	Пары свинца, кислот, повышенная температура, окись углерода, пары соляной кислоты Окись углерода и другие продукты сгорания, пары бензина, шум и вибрация
Кузнечные, термические работы	Высокая температура воздуха, лучистое тепло, окись углерода, пыль, повышенная скорость движения воздуха
Сварочные работы	Ультрафиолетовое излучение, пыль, окись углерода, пары марганца, хрома и других металлов
Зарядка и ремонт аккумуляторов	Водород, пары серной кислоты, свинцовая пыль



Виды работ	Вредные производственные факторы
Окраска машин	Пары растворителей, аэрозоль лакокрасочных материалов
Шиноремонтные работы	Резиново-тканевая пыль, пары растворителей (бензина, ацетона и др.), пары клея
Работа на металлообрабатывающих станках	Металлическая и абразивная пыль, пары охлаждающей жидкости

## 1.2. Краткая характеристика некоторых вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений

Большая часть веществ, применяемых при ремонтных работах и находящихся в воздухе рабочей зоны, является ядовитыми, огне- и взрывоопасными. Необходимо знать некоторые свойства этих веществ и уметь пользоваться ими, чтобы уменьшить или полностью исключить их вредное действие на организм человека. Для этого нужно при проведении обучения, особенно инструктажа на рабочем месте, уделять большое внимание умению обращаться с вредными веществами. В местах применения вредных веществ вывешиваются местные инструкции по их безопасному использованию.

Ядовитые вещества в газо-, паро- и дымообразном состоянии проникают в организм человека через органы дыхания, вызывая острые или хронические отравления. Так, при открытии емкости с бензином и вдыхании большого количества его паров можно получить острое отравление. Хроническое отравление получается при вдыхании вредных веществ в течение длительного времени. С повышением температуры воздуха возможность отравления увеличивается. Ядовитые вещества в жидком состоянии действуют на организм человека через органы пищеварения, а также проникают через кожные покровы. При этом они, минуя защитный барьер, попадают непосредственно в кровь и накапливаются в организме. Некоторые вещества при попадании на кожу быстро испаряются с ее поверхности, сушат кожу, на ней образуются трещины, через которые попадает инфекция. При частом контакте с вредными веществами на коже развиваются экземы и другие заболевания.

Предупреждение профессиональных отравлений и заболеваний заключается в устранении вредных веществ в технологических процессах, замене вредных веществ менее вредными или совсем безвредными. При невозможности устранения выделения вредных веществ в воздух нужно использовать вентиляцию, в особенности местную. Большое значение необходимо придавать личной гигиене работающих. Так, очень часто перекачивают бензин, засасывая его ртом, что приводит к отравлению организма. Краткая характеристика некоторых вредных веществ в воздухе рабочей зоны приводится ниже.

Азотная кислота применяется в гальванических цехах ремонтного производства. Это тяжелая бесцветная жидкость с едким запахом. Технические сорта имеют желтоватый или бурый цвет. Азотная кислота— сильный окислитель. Она растворяет все металлы, кроме золота, платины и некоторых других. Однако некоторые металлы устойчивы к воздействию концентрированной азотной кислоты, так как на поверхности металлов при этом образуется защитный слой окисла. В производственных условиях азотная кислота хранится в стеклянных бутылках, помещенных в специальные корзины. Со спиртом, скипидаром и другими растворителями концентрированная азотная кислота (до 96—98% чистой азотной кислоты) реагирует со взрывом. Органические вещества (дерево, опилки и др.) под воздействием азотной кислоты могут воспламеняться. При реакции азотной кислоты с другими веществами с выделением окислов азота последние глубоко проникают в организм, не задерживаясь в верхних дыхательных путях, что приводит к различным воспалительным процессам и вызывает поражение нервной системы. Ожоги кожи азотной кислотой заживают очень медленно. При приготовлении электролитов, расфасовке и транспортировке азотной кислоты необходимо пользоваться спецодеждой, спецобувью, защитными очками и противогазами. Азотную кислоту при разбавлении необходимо лить тонкой струйкой в воду при непрерывном помешивании. Лить воду в азотную кислоту нельзя. При случайном разливе азотной кислоты облитое место засыпают сухим песком, затем его собирают совком или лопатой и удаляют. Предельно допустимая величина паров окислов азота в воздухе рабочей зоны 5 мг/м<sup>3</sup>.

**Аммиак** применяется в виде 25%-ного водного раствора в гальванических процессах для снятия меди. Это бесцветный газ с характерным острым запахом. Пары аммиака и его водные растворы раздражают дыхательные пути и слизистую оболочку глаз. При длительном воздействии на организм человека они вызывают судороги, отек легких, удушье, поражают центральную нервную систему. При попадании на кожу аммиак и его концентрированные растворы вызывают ожоги. Пары аммиака в смеси с воздухом, кислородом и закисью азота образуют взрывоопасные смеси в пределах: с воздухом от 15 до 28% по объему, с кислородом от 13,5 до 79% и с закисью азота от 2,2 до 72% по объему.

С аммиаком и его растворами необходимо производить работу в защитных очках, прорезиненном фартуке и резиновых перчатках. Предельно допустимая концентрация паров аммиака в воздухе производственных помещений — 20 мг/м<sup>3</sup>. При превышении этой величины необходимо работать в противогазах с коробкой марки КД (серого цвета).

**Ацетон** применяется для растворения лаков, смол, жиров, красок и других веществ. Это жидкость со своеобразным запахом. При больших концентрациях пары ацетона поражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, вызывают головную боль, головокружение. Обладает наркотическим действием. Ацетон огнеопасен и взрывоопасен. Смесь его с воздухом при концентрации от 2,2 до 13% по объему может взрываться от искры, открытого пламени, нагретого тела. Предельно допустимая концентрация паров ацетона в воздухе 200 мг/м<sup>3</sup>. Для поддержания концентрации паров ацетона в воздухе производственных помещений менее допустимой величины необходимо устраивать приточно-вытяжную вентиляцию с местным отсосом непосредственно на рабочих местах.

**Бензин** используется при выполнении разного вида работ. Он может быть различного химического состава. Пары бензина действуют на органы дыхания, вызывают головную боль, неприятные ощущения в горле, кашель, раздражается слизистая оболочка носа и глаз. Легкое отравление наступает после 5—10 мин пребывания человека в атмосфере паров бензина при концентрации их в воздухе от 0,07 до 0,28%. При превышении кон-

центрации (выше 2,2%) после 10—12 вдохов человек теряет сознание. Предельно допустимая концентрация паров бензина в воздухе рабочей зоны — 100 мг/м<sup>3</sup> (бензин топливный). Для предупреждения концентрации паров бензина сверх нормы в помещении устанавливают приточно-вытяжную вентиляцию с местным отсосом.

Бензол применяется в качестве растворителя, используется как топливо при добавке его к бензину, керосину. Бензол — прозрачная бесцветная жидкость с характерным запахом.

Пары бензола, попадая в организм человека, поражают центральную нервную систему, оказывая наркотическое действие и вызывая судороги. При высокой концентрации паров бензола в воздухе наступает мгновенная потеря сознания со смертельным исходом через несколько минут. При частом попадании на кожу жидкий бензол вызывает покраснение, зуд, пузырьковые высыпи. Бензино-бензольную смесь следует готовить только механизированным способом (насосами-сифонами со шлангами). Во всех случаях, когда бензолом пользуются в помещении, необходимо устраивать систему общей вентиляции, а рабочие должны пользоваться спецодеждой. Работающие с бензолом проходят медицинский осмотр 1 раз в шесть месяцев. Предельно допустимая концентрация паров бензола в воздухе рабочей зоны составляет 5 мг/м<sup>3</sup>.

Дихлорбензол входит в состав жидкостей, применяемых при мойке машин, используется как растворитель. Это бесцветная горючая жидкость. Дихлорбензол в парообразном состоянии попадает через органы дыхания в организм человека, вызывая головную боль, тошноту, боль в сердце, отрицательно действует на печень, вызывает ожоги кожи. Для защиты организма человека от действия паров дихлорбензола при мойке машин необходимо изолировать рабочее место от моечной камеры, в которой предусматривается общая механическая вентиляция. Предельно допустимая концентрация паров дихлорбензола в воздухе рабочей зоны — 20 мг/м<sup>3</sup>.

Едкий натр (гидрат окиси натрия, каустическая сода, каустик). Используется в гальванических процессах, а также для приготовления моющих и обезжиривающих растворов в различной концентрации. Это белое кристаллическое вещество. Каустическая сода хорошо

растворяется в воде с выделением большого количества тепла. Куски твердой каустической соды для получения растворов различной концентрации необходимо медленно опускать в воду, непрерывно помешивая. Руками куски брать нельзя, для этого применяют специальные щипцы или совки. Раствор готовят в холодной воде, попадание его на кожу вызывает ожог.

Твердая каустическая сода хранится и транспортируется в закрытых стальных барабанах, а водные растворы — в щелочестойкой (керамической, стеклянной) посуде. При работе с твердой каустической содой необходимо пользоваться щелочестойкой спецодеждой, спецобувью, защитными приспособлениями. При попадании пыли, кусков или растворов каустической соды на кожный покров необходимо пораженные места обмыть струей воды в течение 10 мин, обработать 5% -ным раствором уксусной, соляной или лимонной кислоты. Глаза промывают струей чистой воды периодически в течение 10—30 мин. Предельно допустимая концентрация щелочных аэрозолей в воздухе рабочей зоны в пересчете на едкий натр — 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Жидкое стекло входит в состав моющих растворов, предназначенных для мойки машин, агрегатов, узлов и деталей. Это студнеобразная жидкость или зеленовато-серые стекловидные куски. Жидкое стекло не токсично, но, попадая в виде брызг и тумана, раздражает верхние дыхательные пути, вызывает ожоги глаз, заболевания кожи, на кистях рук появляются лишаяевидные утолщения. Для предохранения рук от поражения жидким стеклом необходимо перед началом работы смазать их индифферентной мазью и пользоваться средствами индивидуальной защиты. После окончания работы нужно тщательно промыть руки теплой водой с мылом и протереть их ватой, смоченной в уксусе. Моечные машины, в которых применяют растворы с жидким стеклом, и моечные ванны оборудуют местной вентиляцией.

Керосин применяется для мойки деталей, узлов, механизмов. Это бесцветная легковоспламеняющаяся жидкость с характерным запахом. Пары керосина при вдыхании вызывают острые и хронические отравления. Смешиваясь с воздухом, пары керосина образуют взрывоопасную смесь с пределом взрываемости от 1,1 до 7% по объему.

Рабочие места, где используется керосин, оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией. Рабочим при этом необходимо пользоваться средствами защиты органов дыхания. Предельно допустимая концентрация паров керосина в воздухе рабочей зоны — 300 мг/м<sup>3</sup>.

Медный купорос применяется в гальваническом производстве. Это кристаллы синего цвета, растворимые в воде, спирте. При попадании в организм человека через органы дыхания и пищеварения медный купорос в виде пыли и в парообразном (из раствора) состоянии вызывает отравление, сопровождаемое тошнотой, рвотой, болями в животе, одышкой. При попадании на кожу вызывает ее воспаление. Для защиты от вредного воздействия необходимо устраивать приточно-вытяжную вентиляцию и применять средства индивидуальной защиты.

Моющие препараты используют для очистки от различных загрязнений деталей, узлов, агрегатов и т. п. К таким препаратам относятся препараты МС-5, МС-6, МС-8, МЛ-51 и МЛ-52. Препараты МС-5, МС-6 и МС-8 представляют собой смесь ионогенных поверхностно-активных веществ (ПАВ) с активными щелочными добавками: триполифосфата натрия, метилсиликата натрия, кальцинированной соды.

Моющие препараты МЛ-51 и МЛ-52 — это смесь ионогенных анионоактивных ПАВ с натриевыми солями угольной, фосфорной и кремниевой кислот. В нормальных производственных условиях моющие препараты не опасны для здоровья работающих, они не вызывают ожога кожного покрова, однако при длительном контакте с ними наблюдается сухость кожи рук с образованием трещин. Для предупреждения заболевания руки смазывают пастой ХИОТ-6, АБ-1 или силиконовым кремом. При заправке моющих препаратов в моечные машины образуется пыль, которая при попадании в органы дыхания раздражает их. В этом случае необходимо пользоваться респираторами или марлевой повязкой и защитными очками.

Оксись углерода (угарный газ) в значительном количестве присутствует в топочных газах, выхлопных газах автомобилей и т. д. Отравления угарным газом возможны в гаражах, РММ и в кабинах машин. Поступая в организм через органы дыхания, угарный газ

взаимодействует с гемоглобином. При острых отравлениях возникает головная боль, головокружение, тошнота, рвота, слабость, одышка, учащенный пульс. Возможно при этом потеря сознания. Величина предельно допустимой концентрации СО в воздухе рабочей зоны 20 мг/м<sup>3</sup>.

Серная кислота входит в состав электролитов при осталивании, хромировании, никелировании, цинковании и других процессах гальванической обработки металлов. Аккумуляторную серную кислоту используют для приготовления кислотных аккумуляторов. Серная кислота — маслянистая бесцветная жидкость тяжелее воды. Технические сорта серной кислоты слегка окрашены в бурый цвет. При испарении серной кислоты выделяются ядовитые пары и сернистый газ, которые раздражают органы дыхания и слизистые оболочки глаз, приводят к тяжелым заболеваниям, при попадании на кожу вызывают сильные ожоги. Концентрированную серную кислоту транспортируют и хранят в стальных цистернах, баках, предохраняя их от нагревания. При разбавлении серную кислоту следует постепенно, непрерывно помешивая, тонкой струйкой лить в воду. При работе с серной кислотой необходимо пользоваться спецодеждой в соответствии с ГОСТ 12.4.036—78. В местах приготовления электролита применяется местная вытяжная вентиляция. Предельно допустимая концентрация аэрозолей серной кислоты в воздухе может быть 1 мг/м<sup>3</sup>.

Соляная кислота — прозрачная бесцветная жидкость с резким удушливым запахом. Во влажном воздухе соляная кислота «дымит», что объясняется частичным выделением из нее газообразного хлористого водорода. Технические сорта соляной кислоты имеют желтоватый оттенок. Соляная кислота растворяет почти все металлы (кроме золота, платины, серебра). С заводов соляную кислоту транспортируют в специальных гуммированных цистернах и контейнерах, а также стеклянных бутылках емкостью до 40 л. Стеклообразную тару, имеющую обрешетку, доставляют на специальных тележках, переносят вдвоем на носилках. Небольшие партии соляной кислоты перевозят в синтетической таре, из полиэтилена, капрона и т. д. На тару наклеивают ярлыки с наименованием и характеристикой продуктов. Для расфасовки соляной кислоты используют только

чистую и сухую тару. Рабочих снабжают резиновыми сапогами, перчатками, фартуком и защитными очками. Соляная кислота нейтрализуется мелом. Концентрированную и дымящую соляную кислоту, пролитую на пол, разбавляют сильной струей воды и нейтрализуют. Рабочие при этом, кроме спецодежды, должны пользоваться противогазом с коробкой марки В (желтого цвета). При попадании соляной кислоты на кожный покров (при этом возможны ожоги и язвы) нужно промыть пораженный участок обильным количеством воды, затем 10%-ным раствором питьевой соды и снова водой. При попадании соляной кислоты в глаза их промывают водой и обращаются к врачу. Пары концентрированной соляной кислоты раздражают также верхние дыхательные пути. Предельно допустимая концентрация паров кислоты в воздухе рабочей зоны — 5 мг/м<sup>3</sup>.

Уайт-спирит применяется для растворения лаков, красок и масел. Это бесцветная, прозрачная, легко воспламеняющаяся жидкость. В производственных процессах применяется синтетический растворитель типа уайт-спирита. Он менее ядовит. Пары уайт-спирита с воздухом образуют взрывоопасную смесь. Меры безопасности при работе с уайт-спиритом такие же, как и при работе с бензином. Предельно допустимая концентрация уайт-спирита в воздухе рабочей зоны — 300 мг/м<sup>3</sup>.

Хромпик (калиевая соль двуххромовой кислоты, бихромат калия) применяется в гальваническом производстве при оксидировании алюминия, гальваническом хромировании; входит в состав моющих растворов. Это кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Хромпик ядовит. Причиной отравления может быть вдыхание хромпика в виде пыли, водяного пара. Признаки отравления: раздражение слизистой оболочки носа, насморк, появление язв. При попадании брызг хромового раствора на кожу происходит ее воспаление.

Для обеспечения безопасности при работе с хромпиком необходимо применять вентиляцию, а ванны оборудовать бортовыми отсосами. Перед началом работы на кожу рук наносят защитные пасты и мази. Предельно допустимая величина аэрозолей хромпика в воздухе рабочей зоны (в пересчете на CrO<sub>3</sub>) — 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

Техническая уксусная кислота входит в состав растворов для травления металлов, а также



электролитов при гальванических процессах. Уксусная кислота — бесцветная прозрачная горючая жидкость с характерным запахом. Длительное и постоянное пребывание в рабочей зоне, где концентрация паров уксусной кислоты превышает допустимую величину, приводит к хроническому отравлению, заболеванию носа, носоглотки, гортани. При работе в таких условиях работающие обеспечиваются противогазами марки В. При поражениях кожи уксусной кислотой необходимо пораженный участок промыть большим количеством чистой воды. Предельно допустимая концентрация паров уксусной кислоты в воздухе рабочей зоны — 5 мг/м<sup>3</sup>.

Этиленгликоль применяется для приготовления смесей с температурой замерзания от —10 до —75°С и используемых в системах охлаждения двигателей. Этиленгликоль — сиропообразная бесцветная жидкость, сладковатая на вкус, хорошо растворяется в воде, глицерине, этиловом, метиловом и других спиртах. С нефтепродуктами этиленгликоль не смешивается.

Попадание этиленгликоля или его водных растворов на кожу, а также вдыхание их паров не опасно. Однако при попадании этиленгликоля с пищей в организм человека может быть отравление, которое сопровождается головной болью, слабостью. Выздоровление наступает через 5—6 дней. При тяжелых формах такого отравления возможен смертельный исход. К работе с этиленгликолем и незамерзающими смесями допускаются лица, знающие правила обращения с ними. На емкостях, в которых хранится жидкость, четко обозначена надпись «Яд». Нельзя засасывать жидкость ртом для создания сифона. После работы с этиленгликолем необходимо тщательно мыть руки с мылом.

Количественное содержание в воздухе производственных помещений окислов азота, аммиака, ацетона, бензина, бензола, соляной кислоты, керосина, уайт-спирта определяют при помощи газоанализатора УГ-2. Содержание паров серной кислоты определяют нефелометрическим методом.

### 1.3. Микроклимат производственной среды

Микроклимат производственной среды характеризуется в основном температурой, влажностью и подвиж-

ностью воздуха. Величина их нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.005—76 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», технологическим процессом и категорией работ.

Температурный режим воздуха ремонтно-механических мастерских, гаражей, депо и т. д. зависит от количества тепловыделений в цехах и отделениях, определяемых наличием горячего оборудования, отопительных систем, а также солнечной радиации. Часть выделяемого тепла отдается наружу через стены, потолок, проемы и т. д., а часть нагревает воздух помещений. В холодное время года отдача тепла наружу резко увеличивается.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005—76 все работы по энергозатратам делятся на три категории. К I категории (легкие физические работы) относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей, энергозатраты при этом не должны превышать 150 ккал/ч (172 Дж/с). Это работы, связанные с ремонтом электрооборудования, обкаткой и испытанием двигателей на специальных стендах, и некоторые другие.

К II категории (физическая работа средней тяжести) относятся работы, при которых расход энергии составляет от 150 до 200 ккал/ч (172—232 Дж/с) — категория IIa, от 200 до 250 ккал/ч (232—293 Дж/с) — категория IIб. К категории IIa относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей, например работа на металлообрабатывающих станках, механизированная мойка машин и т. д. Категория IIб включает работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей, например некоторые виды разборочно-сборочных и слесарных работ, очистка и мойка отдельных небольших деталей и т. д.

К III категории (тяжелые физические работы) относятся работы, связанные с систематическим физическим напряжением, с постоянными передвижениями и переноской значительных тяжестей — свыше 10 кг, энергозатраты при этом более 250 ккал/ч (более 293 Дж/с). Сюда относятся разборочно-сборочные и

слесарные работы, кузнечно-прессовые, шиномонтажные и демонтажные работы и др.

В зависимости от категории работ и сезона года нормируется и температура воздуха рабочей зоны в соответствии с табл. 2.

2. Нормированное значение температуры воздуха в рабочей зоне производственных помещений в зависимости от сезона года и категории работ (ГОСТ 12.1.005—76)

Сезон года	Категория работ	Температура воздуха, °С	
		допустимая	оптимальная
Теплый период года	Легкая I	Не более 28	22—25
	Средней тяжести IIa	То же	21—23
	Средней тяжести IIб	Не более 28	20—22
	Тяжелая III	Не более 26	18—21
Холодный и переходный периоды года	Легкая I	19—25	20—23
	Средней тяжести IIa	17—23	18—20
	То же IIб	15—21	17—19
	Тяжелая III	13—19	16—18

На условия труда оказывает большое влияние влажность воздуха. Под влажностью воздуха понимается содержание в нем водяных паров. Повышенная влажность в закрытых производственных помещениях зависит, как правило, от технологических операций, которые проводятся в ремонтных цехах. Наибольшая влажность наблюдается в моечном отделении. Величины допустимой и оптимальной относительной влажности воздуха приведены в табл. 3.

К параметрам микроклимата помещений ремонтных цехов относится и скорость движения воздуха на рабочих местах. В ремонтных помещениях движение воздуха чаще невелико за исключением тех случаев, когда открываются ворота, дверные проемы или включена система вентиляции. Допустимые и оптимальные скорости движения воздуха приведены в табл. 4.

Максимальные значения скорости движения воздуха в теплый период года соответствуют помещениям со значительным избытком явного тепла.

В ремонтных цехах лесозаготовительных предприятий в основном преобладают допустимые микроклиматические условия, т. е. такие сочетания параметров мик-

**3. Нормированное значение относительной влажности  
в рабочей зоне производственных помещений в зависимости  
от сезона года и категории работ (ГОСТ 12.1.005—76)**

Сезон года	Категория работ	Температура в рабочей зоне, °С	Относительная влажность, %	
			допустимая	оптимальная
Теплый период года	Легкая I	28	Не > 55	60—40
	Средней тяжести IIа	27	Не > 60	60—40
		26	Не > 65	
		25	Не > 70	60—40
	Средней тяжести IIб	24	Не > 75	
		Тяжелая III	26	Не > 65
	25		Не > 70	
24 и ниже	Не > 75			
Холодный и переходный периоды года	Все категории		Не 75	60—40

роклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать проходящие и быстро нормализующиеся изменения функционального и

**4. Нормированные значения скорости движения воздуха  
в рабочей зоне производственных помещений в зависимости  
от сезона года и категории работ (ГОСТ 12.1.005—76)**

Сезон года	Категория работ	Скорость движения воздуха, м/с	
		допустимая	оптимальная
Теплый период года	Легкая I	0,2—0,5	0,2
	Средней тяжести IIа	0,2—0,7	0,3
	То же IIб	0,3—1,0	0,4
	Тяжелая III	0,3—1,0	0,5
Холодный и переходный периоды года	Легкая I	0,2	0,2
	Средней тяжести IIа	0,3	0,2
	То же IIб	0,4	0,3
	Тяжелая III	0,5	0,3

теплового состояния организма. При этом могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности, но не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья работающего. В ремонтных цехах необходимо стремиться создавать оптимальные микроклиматические условия, т. е. такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека сохраняют нормальное состояние организма, обеспечивают тепловой комфорт и высокую работоспособность.

Оптимальные микроклиматические условия способствуют нормальному процессу регуляции теплообразования и теплоотдачи, т. е. приход и расход тепла организмом сбалансированы, в иных условиях организм будет перегреваться или переохлаждаться. Перегревание организма чаще всего происходит в горячих цехах (кузницах, цехах термообработки и т. д.), а переохлаждение — при ремонтных работах на открытом воздухе, в неотапливаемых ремонтных помещениях. Для предупреждения переохлаждения при выполнении ремонтных работ на открытом воздухе в холодное время года необходимо предусматривать обогревательные помещения, в которых оптимальная температура воздуха принимается равной 26° С. Расчетные температуры воздуха производственных помещений для стоянки обслуживания и ремонта автомобилей следующие:

Назначение помещения	Расчетная температура воздуха, °С
Для стоянки автомобилей и хранения шин	+5
Для обслуживания и ремонта автомобилей	+16
Для хранения запасных частей, инструментов, масел, обтирочных материалов	+10

#### 1.4. Отопление и вентиляция

Нормальные микроклиматические условия в производственных помещениях можно создать, применяя отоп-

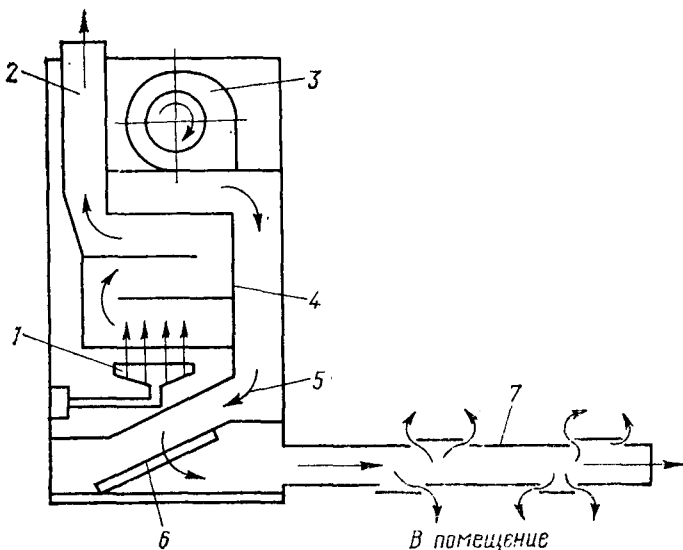


Рис. 3. Схема газоздушного отопительного агрегата:

1 — газовая горелка; 2 — дымоход; 3 — центробежный вентилятор; 4 — теплообменник; 5 — канал для нагретого воздуха; 6 — воздушный фильтр; 7 — воздуховод с заслонками

ление и вентиляцию. Для помещений ремонтных мастерских, гаражей и т. д. рекомендуется применять водяное или воздушное калориферное отопление. В лесозаготовительных предприятиях для отопления ремонтных цехов рекомендуется применять воздушное отопление. Основными достоинствами этого вида отопления являются: использование местного вида топлива (отходов деревообработки, дров), повышение санитарно-гигиенических параметров воздушной среды помещения; очистка и увлажнение воздуха; экономия металла; возможность устройства воздушного отопления самим предприятием. К недостаткам воздушного отопления следует отнести возможное попадание продуктов сгорания топлива в подаваемый воздух; применение его только для одного помещения на небольшие расстояния из-за того, что происходят значительные потери тепла через воздуховоды.

Для отопления одного помещения (гаража, механического цеха и т. д.) можно применять газоздушные

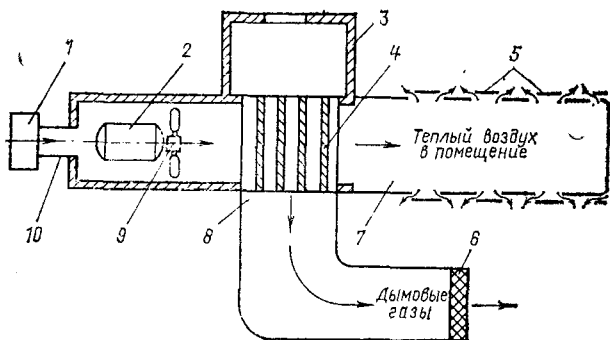


Рис. 4. Схема отопительной воздушной системы

отопительные агрегаты (рис. 3), тепло от которых получают при распылении жидкого топлива форсунками и его сжигании. Схема отопительной воздушной системы, где в качестве топлива могут быть применены отходы древесины, приведена на рис. 4. Тепло, получаемое при сжигании отходов древесины в топке 3, передается через теплообменник-калорифер 4 холодному воздуху, который подается вентилятором 9 с приводом от электродвигателя 2 на теплообменник. Холодный воздух предварительно очищается воздушным фильтром 1, подается по воздуховоду 10, нагревается и подается по теплопроводу 7 в помещение. Количество подаваемого в помещение теплого воздуха регулируется задвижками 5.

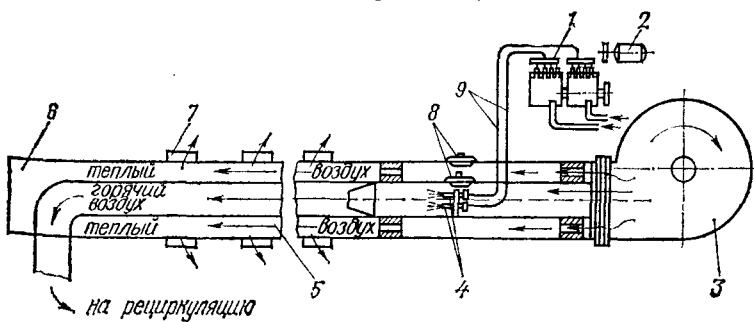


Рис. 5. Схема отопительной системы для стоянок траншейного типа: 1 — топливный насос; 2 — электродвигатель; 3 — центробежный вентилятор; 4 — форсунки; 5 — воздуховод; 6 — внешний воздуховод; 7 — отверстие с регулирующими задвижками; 8 — окна для зажигания топлива; 9 — трубопровод для подачи топлива к форсункам

Дымовые газы по дымоходу 8 через очистное устройство 6 выбрасываются наружу или идут на рециркуляцию.

Для отопления закрытых стоянок машин в условиях лесосеки (стоянок траншейного типа и др.), а также одновременной вентиляции этих помещений рекомендуется применять схему устройства, приведенного на рис. 5. Оно разработано кафедрой охраны труда Сибирского технологического института на базе установки, сконструированной в Кировлеспроме. Устройство работает следующим образом: топливо из бака подается в топливные насосы 1, которые приводятся в действие электродвигателем 2. По трубопроводам высокого давления 9 топливо подается к форсункам 4. Зажигание топлива осуществляется через окна 8. Сгорание топлива происходит в камере сгорания, расположенной во внутренней трубе, в которую вентилятором 3 нагнетается холодный воздух, который нагревается в камере сгорания и загрязняется продуктами сгорания. Такой воздух нельзя подавать в ремонтное помещение, тем более что его температура достаточно высока (в камере сгорания до  $+240^{\circ}\text{C}$ ), но его можно использовать в качестве теплоносителя для нагревания холодного чистого воздуха, подаваемого тем же вентилятором по внешнему воздухопроводу 6 и направляемого через отверстия 7 в помещение. Загрязненный горячий воздух можно использовать для обогрева машин на открытой стоянке. Это устройство позволяет поддерживать температуру воздуха в помещении не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$  при температуре наружного воздуха  $-40^{\circ}\text{C}$ . Так, для помещения объемом  $4000 \text{ м}^3$ , предназначенного для стоянки 10 лесосечных машин, необходим вентилятор производительностью  $16500 \text{ м}^3/\text{ч}$  (ЦЧ-70), приводящийся в движение электродвигателем установочной мощностью  $3,7 \text{ кВт}$ . Теплопроизводительность такой установки около  $600000 \text{ кДж/ч}$ . Устройство для отопления и вентиляции гаражей, РММ и других ремонтных помещений можно изготовить и смонтировать в условиях лесозаготовительного предприятия.

В помещения ремонтно-механических мастерских, гаражей и депо через открытые ворота поступает наружный холодный воздух (в холодное время года), в результате чего температура воздуха производственной среды оказывается ниже допустимой. Одним из мероприятий, предусматривающих ограничение поступления



холодного воздуха в помещение, а также нагревание его, является применение воздушно-тепловых завес.

Согласно СНиП II 33—75 «Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» воздушно-тепловые завесы необходимо предусматривать и рассчитывать так, чтобы во время открывания ворот, дверей и технологических проемов в холодный период года температура воздуха в помещениях на постоянных рабочих местах была не ниже: 14°С — при легкой физической работе; 12 — при работе средней тяжести; 8 — при тяжелой работе.

При отсутствии постоянных рабочих мест вблизи ворот (в гаражах и т. д.) допускается понижение температуры воздуха в данной зоне до +5°С, если это не противоречит технологическим требованиям. Температура воздуха, подаваемого для создания воздушно-тепловой завесы, рекомендуется не выше +0°С для наружных дверей и +70°С для ворот и технологических проемов. Скорость выхода воздуха воздушно-тепловой завесы в гаражах и РММ следует принимать не более 8 м/с для наружных дверей и 25 м/с для ворот.

Воздушно-тепловая завеса представляет собой струю воздуха, подаваемую вентиляционной установкой и направленную под некоторым углом к плоскости ворот. Струя может подаваться снизу, с одной боковой стороны, с двух сторон ворот, сверху. Ворота могут быть без тамбура или иметь тамбур. Конструкция установки воздушно-тепловой завесы несложна, и ее можно изготовить в условиях лесозаготовительного предприятия (рис. 6). Холодный и чистый воздух поступает через воздухозаборное устройство 1, по воздуховоду 2 в приемную камеру 3. Проходя через калорифер 10, воздух нагревается и центробежным вентилятором 9, приводимым в движение электродвигателем 8, по воздуховоду 4 подается в воздухораспределительную камеру 5, а затем в воздуховыпускные решетки 7 и в тамбур 6. Воздухо-

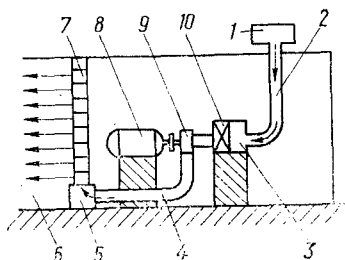


Рис. 6. Схема установки воздушно-тепловой завесы

выпускные решетки устраивают так, чтобы нагретый воздух подавался параллельно полу, по направлению к наружной двери для лучшего перемешивания с холодным наружным воздухом. Подбор вентилятора и электродвигателя производится расчетным путем в зависимости от температуры наружного воздуха и допустимой температуры его в помещении.

Воздушное отопление помещения для производства ремонтных работ, технического обслуживания машин и механизмов и их стоянки совмещается с приточной вентиляцией, при этом рециркуляция воздуха не допускается. В этих помещениях устраивают общеобменную вентиляцию, рассчитанную на уменьшение количества вредных газов в воздухе рабочей зоны. В помещениях для стоянки автомобилей и тракторов приточный воздух подается сверху вниз сосредоточенными струями, а в помещениях постов технического обслуживания — рассредоточенно в рабочую зону. Удаление загрязненного воздуха из помещений стоянки осуществляется из верхней и нижней зон, а из помещения обслуживания — только из верхней зоны. В помещениях, где происходят испытания двигателей, зарядка аккумуляторных батарей, регенерация масла и т. д., устраивают местные отсосы для удаления вредных газов. Местные шланговые отсосы применяют в гаражах, РММ, в местах стоянки автомобилей и т. д.

Примером отвода отработанных газов от выхлопного патрубка двигателей при их обкатке и испытании, а также от выхлопных труб автомобилей может служить схема шлангового отсоса (рис. 7).

При наличии осмотровых канав в ремонтных помещениях подача чистого воздуха осуществляется непосредственно к рабочим местам в канавах. Температура подаваемого воздуха зависит от времени года и должна соответствовать ГОСТ 12.1.005—76. Забор приточного воздуха необходимо производить в местах, удаленных и защищенных от мест выхода загрязненного воздуха. При расстоянии между местом забора воздуха и местом его выброса 20 м и более отверстия для забора и выброса можно располагать на одном уровне, а при расстоянии менее 20 м отверстие для забора нужно располагать ниже отверстия для выброса не менее чем на 6 м.

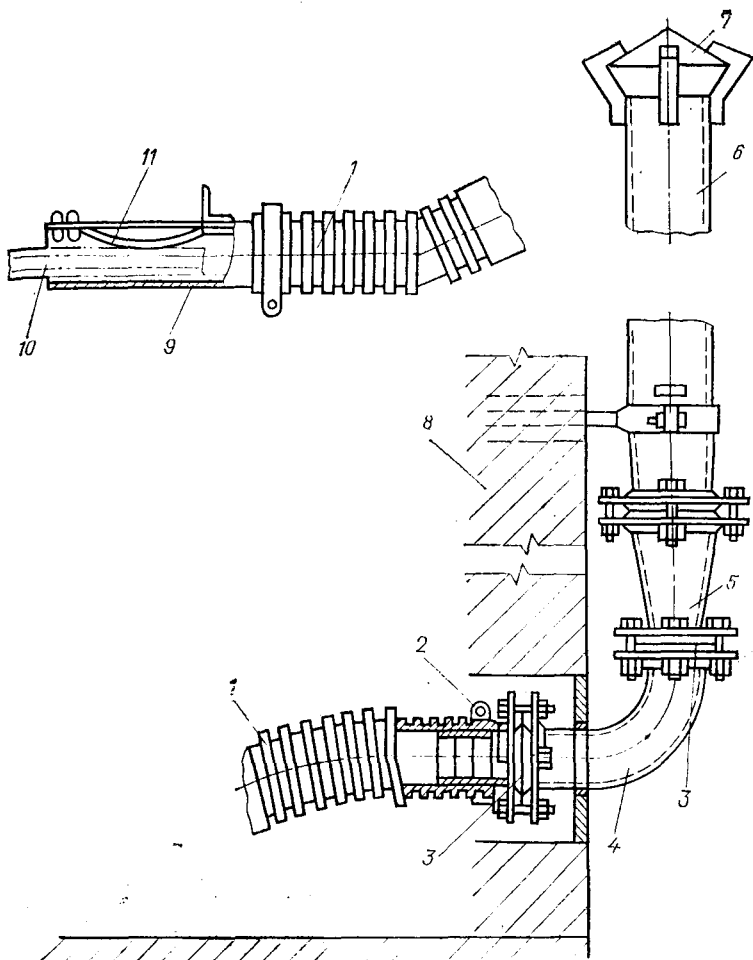


Рис. 7. Шланговый отсос от выхлопных труб автомобилей:

1 — гибкий шланг; 2 — болт крепления шлангового отсоса; 3 — фланцы; 4 — колено-труба; 5 — переходной патрубков; 6 — труба бесшовная; 7 — зонтик; 8 — стена; 9 — наконечник; 10 — выхлопная труба автомобиля; 11 — ленточная пружина

В соответствии с ГОСТ 12.4.021—75 ССБТ «Системы вентиляционные. Общие требования» на каждую вентиляционную систему в помещениях для ремонта обязательно нужно иметь паспорт, журналы ремонта и эксплуатации. Для всех систем вентиляции составляется график плановых ремонтов, осмотров и проверок.

## 1.5. Производственный шум и вибрация

Основные источники шума в ремонтных помещениях находятся в отделениях разборочно-сборочном, компрессорном, металлообрабатывающих станков и обкатки двигателей. Уровень звука на рабочих местах в этих отделениях в большинстве своем превышает предельно допустимые нормы и достигает 110—120 дБА. Источниками шума и вибрации являются все механизмы и станки, в которых имеются возвратно-поступательно движущиеся детали, режущий инструмент станков, дисбаланс вращающихся деталей, системы вентиляции и т. д. Шум и вибрация неразрывно связаны между собой.

Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах должны соответствовать ГОСТ 12.1.003—76 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности». Их величина зависит от среднегеометрической частоты звуковых волн. Так, для широкополосного шума на постоянных местах и рабочих зонах в производственных помещениях и на территории предприятия допустимые уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц соответственно равны 99, 92, 86, 83, 80, 78, 76, 74 дБ. Допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука на рабочих местах равен 85 дБА.

Для тонального и импульсного шума, измеренного шумомером на характеристике «медленно», и для шума, создаваемого в помещениях системами вентиляции, допустимый уровень звукового давления необходимо принимать на 5 дБ меньше указанных значений.

Гигиенические нормы вибрации установлены ГОСТ 12.1.012—78 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности». Допустимые значения виброскорости и ее уровни приведены в табл. 5.

При эксплуатации оборудования ремонтных цехов и организации рабочих мест нужно применять все необходимые меры по снижению шума и вибрации, действующих на человека, до значений, не превышающих допустимые. Снижение шума необходимо осуществлять техническими средствами (уменьшением шума в источнике, применением технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и др.); строительно-акустически-

## 5. Среднеквадратичные значения виброскорости и уровни виброскорости

Вид вибрации	Логарифмические уровни виброскорости, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Общая вибрация технологическая на постоянных рабочих местах в производст- венных помеще- ниях		$\frac{1,3}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	—	—	—	—
Локальная виб- рация (через ру- ки человека)	—	—	—	$\frac{5,0}{120}$	$\frac{5,0}{120}$	$\frac{3,5}{117}$	$\frac{42,5}{114}$	$\frac{1,8}{111}$	$\frac{1,3}{108}$	$\frac{0,9}{105}$	$\frac{0,65}{102}$

Примечание. Значения виброскорости в числителе указаны в м/с.  $10^{-2}$ , а в знаменателе — в дБ. Гигиенические нормы вибрации установлены для длительности рабочей смены 8 ч.

ми мероприятиями (рациональной планировкой ремонтных цехов, отделений, участков); применением дистанционного управления машинами; применением средств индивидуальной защиты; организационными мероприятиями (выбором рационального режима труда и отдыха, сокращением времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактическими и другими мероприятиями).

Меры уменьшения технического шума в источнике его возникновения разнообразны и их много, но к ремонтным цехам применить их трудно, так как шум характерен для машин, механизмов и оборудования, используемых на ремонтных работах и выпускаемых серийно. Однако, например, тщательный и своевременный уход за ремонтным оборудованием, регулярная смазка трущихся деталей, замена металлических деталей текстолитовыми или капроновыми снижает уровень шума на 12—15 дБ.

Высокий уровень шума наблюдается при обкатке двигателей, работе компрессоров, при применении пневматического инструмента, в системах вентиляции и т. д. Это так называемый аэродинамический шум. Для снижения такого шума применяют глушители, активные и

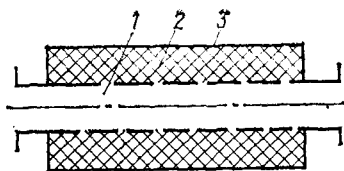


Рис. 8. Схема активного глушителя шума:

1 — внутренняя труба; 2 — звукопоглощающий материал; 3 — внешний кожух

Рис. 9. Схема вертикального трубчатого глушителя на выхлопные воздухопроводы компрессоров:

1 — зонтик; 2 — звукопоглотитель; 3 — перфорированный лист; 4 — секции глушителя; 5 — цоколь; б — направление движения воздушного потока.  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  — соответственно внутренний и внешний диаметры глушителя и подводящий диаметр воздухопровода;  $l$  — длина секции

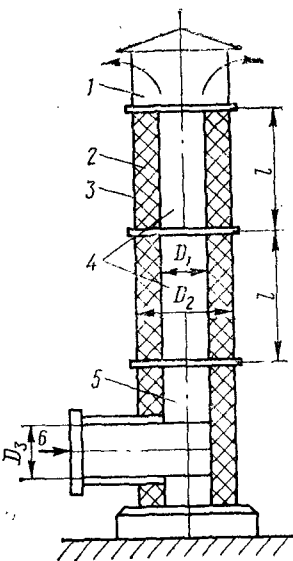
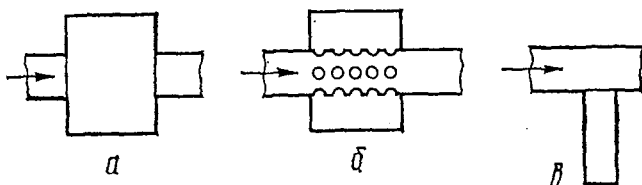


Рис. 10. Реактивные глушители:

а — камерный; б — резонансный; в — четверть-волновой



реактивные. Принцип работы активных глушителей основан на поглощении звуковой энергии, а реактивных глушителей — на отражении звуковой энергии обратно к источнику.

Для снижения шума всасывающих и выхлопных воздухопроводов (компрессоров и др.) применяют активные глушители квадратного или круглого сечения (рис. 8 и 9). Сечение внутренней трубы глушителя принимается равным поперечному сечению основного воздухопровода. Внешний кожух глушителя должен обладать достаточной звукоизолирующей способностью. Затухание звуковой энергии происходит вследствие активного сопротивления (трения).

Для снижения шума выхлопных газов двигателей при их горячей обкатке необходимо выхлопной коллектор

тор вместе с глушителем повернуть на  $180^\circ$  по сравнению с заводской конструкцией. Выходное отверстие его направляется вниз, а нижнюю часть глушителя располагают на уровне пола. Все остальные трубопроводы размещают под землей (глубина 0,8—1,0 м) и выводят их к реактивным глушителям типа расширительных камер (рис. 10), устраиваемых в специальных колодках. Такие реактивные глушители обеспечивают снижение шума на 15—20 дБ.

Для снижения шума в системах вентиляции, где применяется осевой вентилятор, рекомендуется принимать следующие меры: сделать плавный переход от коллектора к входному отверстию вентилятора; уменьшить угол установки лопастей вентилятора, не снижая его расчетной производительности; придать обтекаемую форму элементам крепления вентилятора, омываемым воздушным потоком; обеспечить режим работы вентилятора в пределах рабочей части его характеристики, а также правильное направление вращения.

Там, где применяется центробежный вентилятор, для снижения шума рекомендуется: обеспечить режим работы, соответствующий возможно большему значению коэффициента полезного действия вентилятора (не менее 0,9 максимального по каталогу КПД); снизить число оборотов вентилятора без уменьшения его необходимой производительности; установить виброгасители под установку. При невозможности снижения шума в источнике (вентиляторе), чаще применяют специальные пластинчатые глушители (рис. 11) со звукопоглощающим материалом. Глушитель представляет собой набор пластинок, заполненных звукопоглощающим материалом и расположенных в воздуховоде как на всасывающих, так и нагнетательных линиях.

К строительно-акустическим мероприятиям, уменьшающим шум, относятся рациональная планировка ремонтных цехов, участков и отделений, а также акустическая обработка производственных помещений. Так, испытательные стенды нужно располагать в отдельных изолированных боксах. Акустическая обработка помещений — это облицовка части внутренних поверхностей, ограждение помещения звукопоглощающим материалом, а также размещение в помещении штучных звукопоглотителей, что приводит к уменьшению интенсивности от-

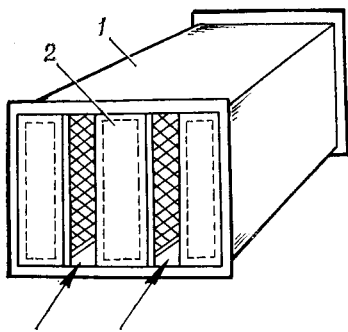
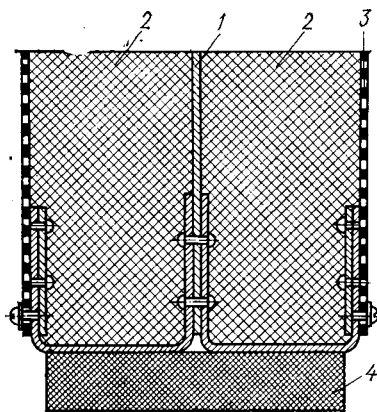


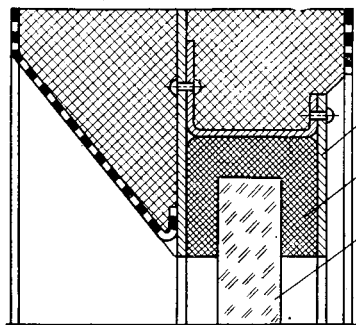
Рис. 11. Пластичатый глушитель:  
1 — короб; 2 — пластина

Рис. 12. Конструкции акустических экранов:

*a* — сплошной; *б* — со смотровым окном; 1 — металлический лист; 2 — звукопоглотитель; 3 — перфорированная оболочка; 4 — резиновая прокладка; 5 — органическое стекло



*a*



*б*

раженных звуковых волн, а штучные поглотители уменьшают также и интенсивность прямого звука.

Звукопоглощающие облицовки обычно размещают на потолке и в верхних частях стен помещения. Для достижения максимально возможного звукопоглощения рекомендуется облицовывать не менее 60% общей площади поверхности помещения. В низких (до 6 м) и протяженных помещениях облицовки размещают на потолке, а в узких и очень высоких помещениях — на стенах, оставляя только их нижние части (2 м от пола) необлицованными. Если площадь поверхностей помещения сравнительно мала (имеется много световых проемов), то рекомендуется применять облицовочные щиты в ви-



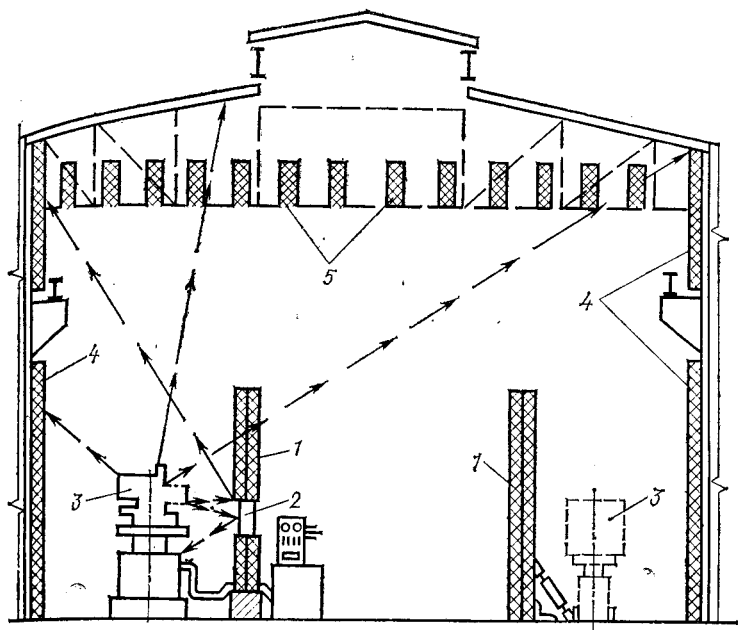


Рис. 13. Схема акустической обработки помещения совместно с применением акустических экранов:

1 — акустический экран со звукопоглощающей облицовкой; 2 — смотровое окно; 3 — источник шума; 4 — звукопоглощающая облицовка; 5 — звукопоглощающие кулисы

де кулис или дополнительно применять штучные звукопоглотители.

Для снижения шума в ремонтных помещениях, в которых размещено шумное технологическое оборудование, применяют акустические экраны, отгораживающие шумные агрегаты от соседних рабочих мест. Экраны изготавливают из стальных или алюминиевых листов толщиной 1,5—2 мм, по периметру которых для жесткости конструкции предусматривают профиль, служащий также для крепления перфорированного листа закрывающего звукопоглощающий материал толщиной около 50 мм (рис. 12).

Применение акустических экранов совместно с акустической обработкой помещения показано на рис. 13 (стрелками показаны основные направления распро-

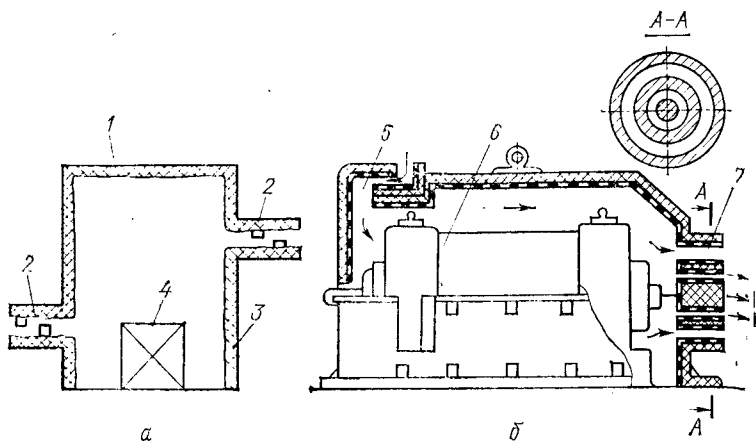


Рис. 14. Звукоизолирующий кожух:

*a* — схема кожуха; *б* — конструкция кожуха для электродвигателя; 1 — звукопоглощающий материал; 2 — глушитель шума; 3 — стенка; 4 — источник шума; 5, 7 — каналы для входа и выхода воздуха; 6 — электродвигатель

странения звуковых волн). Для локализации источника шума от рабочих мест, расположенных в одном и том же помещении, применяют звукоизолирующие кожухи (рис. 14). Кожухи изготовляют из дерева, металла или пластмассы, внутренняя поверхность их облицовывается звукопоглощающим материалом. Кожух при этом не должен соединяться с механизмом.

Для поглощения звуковой энергии применяют различные звукопоглощающие материалы в зависимости от конкретных условий. Так, для вентиляционных глушителей и для облицовки вентиляционных воздуходувов приточной системы вентиляции применяют винипор полужесткий, волокно супертонкое базальтовое, волокно супертонкое стеклянное; для вытяжных систем вентиляции — плиты минераловатные полужесткие марки ПП-100, для глушителей выхлопа газов двигателей в отделениях обкатки рекомендуется применять плиты минераловатные, керамзит мелкофракционный, волокно бесщелочное.

Для звукопоглощающих облицовок штучных поглотителей и акустических экранов применяются звукопоглощающие материалы в зависимости от категории производств по пожарной опасности. Цехи ремонтных мастерских в основном относятся к категории Г и Д, поэтому в

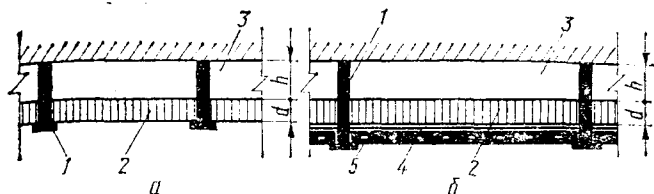


Рис. 15. Принципиальные схемы звукопоглощающих конструкций: *a* — облицовка без перфорированного покрытия; *б* — облицовка с перфорированным покрытием; 1 — элемент крепления; 2 — звукопоглощающий материал; 3 — воздушный зазор; 4 — защитная оболочка; 5 — перфорированное покрытие

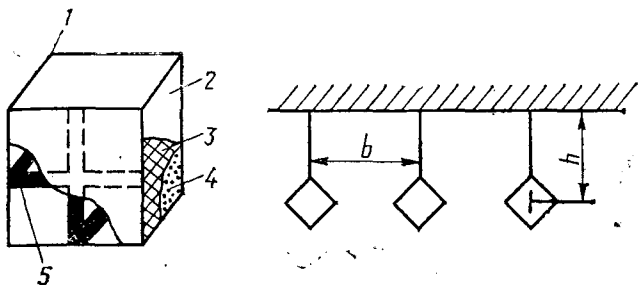


Рис. 16. Конструкция и схема размещения штучных поглотителей: 1 — точка подвеса; 2 — поверхность; 3 — оболочка; 4 — звукопоглотитель; 5 — каркас

качестве звукопоглощающих материалов здесь рекомендуется применять винипор, волокно супертонкое, плиты минераловатные.

Материалы, применяемые для звукопоглощающих облицовок, поглотителей и экранов, должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям. Все звукопоглощающие материалы в конструкциях применяются в сочетании с защитными акустически прозрачными оболочками: различными тканями, павинолом, металлическими и пластмассовыми сетками, перфорированными листами из металла и пластмасс и т. д.

Принципиальные схемы звукопоглощающих конструкций приведены на рис. 15. Толщина звукопоглощающего материала и воздушный зазор принимаются в зависимости от акустической характеристики звукопоглощающих облицовок. Конструкция штучных поглотителей и схема подвески их приведены на рис. 16.

Организационными и техническими средствами всегда можно снизить уровень шума, поэтому дополнительно нужно применять средства индивидуальной защиты: наушники, вкладыши и шлемы (ГОСТ 12.4.051—78 «Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования»). Наушники обладают хорошей звукопоглощающей способностью в диапазоне высоких частот. Их звукозащитная способность при частоте 2000—4000 Гц составляет 35—47 дБ. Вкладыши обладают звукопоглощающей способностью в 5—7 дБ для частот 200—500 Гц и 15 дБ для частоты 3000 Гц.

Вибробезопасные условия труда обеспечиваются в соответствии с ГОСТ 12.1.012—78 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности», в частности применением вибробезопасных машин и средств защиты, снижающих воздействующую на работающих вибрацию на путях ее распространения; организационно-техническими мероприятиями, направленными на поддержание ремонтного оборудования в хорошем состоянии; введением режимов труда, регулирующих продолжительность воздействия вибраций на работающих, и т. д. Вибробезопасные условия труда такие, при которых производственная вибрация не оказывает на работающего неблагоприятного воздействия, в крайних своих проявлениях приводящего к профессиональному заболеванию. Одним из основных мероприятий, уменьшающих вибрацию, является применение средств виброизоляции

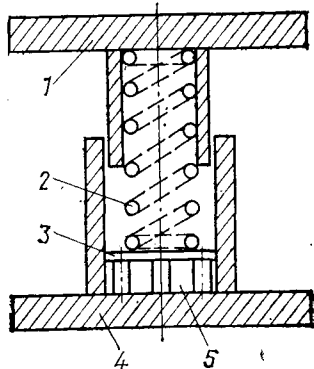


Рис. 17. Пружинно-резиновый амортизатор:

1 — опорная плита; 2 — пружина; 3 — шайба металлическая; 4 — нижняя плита; 5 — резиновая шайба

и вибропоглощения (пружинных, резиновых и других амортизаторов). Пружинные амортизаторы из стальных пружин целесообразно применять для ослабления вибрации низкой частоты (менее 15 Гц). Для ослабления вибрации в широком диапазоне частот используют пружинно-резиновые амортизаторы (рис. 17), которых пружина осуществляет гашение низких частот, а резиновая часть уменьшает вибрацию в области высоких частот. Виброизоляция раз

личного оборудования (металлообрабатывающих станков, обкаточных стенов и т. д.) заключается в установке виброизоляторов между источником колебаний и поддерживающей его конструкцией (фундаментом и пр.). Вибрация может быть снижена устройством массивных отдельных фундаментов для каждого устанавливаемого в цехе агрегата. Масса фундамента выбирается так, чтобы амплитуда колебаний подошвы фундамента не превышала 0,1—0,2 мм.

При работе с вибрирующими инструментами действие вибрации на руки можно уменьшить при помощи специальных виброзащитных рукавиц, общие технические требования к которым должны соответствовать ГОСТ 12.4.002—74. Рукавицы наиболее эффективны при частоте 500÷2000 Гц.

### 1.6. Производственное освещение

Свет и рациональное освещение оказывают большое влияние не только на органы зрения, но и на производительность труда рабочих, на организацию их труда. При нормальном освещении ускоряются процессы высшей нервной деятельности, улучшается настроение, повышается общая активность человека. Недостаток света вызывает напряжение глаз, замедляет темп работы и угнетает общую жизнедеятельность организма человека. Недостаточное освещение способствует увеличению числа ошибок в рабочих операциях, аварий и несчастных случаев. Рациональное освещение обеспечивает равномерную освещенность рабочих поверхностей, исключает слепящее действие света, образование густых резких теней. Уровень освещенности является основным показателем рационального освещения. Чем выше точность зрительной работы, тем должен быть выше уровень освещенности.

Большое гигиеническое значение имеет также равномерность освещения. При резкой разнице в уровне освещенности рабочего места, рассматриваемого предмета и окружающего пространства, в случае перевода взгляда со светлого на темный участок и наоборот, глазу приходится приспособляться к новому уровню освещенности. Во избежание при этом снижения работоспособности глаза необходимо обеспечивать равномерную ос-

вещенность во всем рабочем помещении. Для предупреждения частой приспособляемости (адаптации) и слепящего действия яркого света от источника освещения необходимы определенные меры защиты.

В помещениях ремонтных цехов применяется как общее, так и местное освещение. Для общего освещения рекомендуется использовать естественный свет, а для лучшего проникновения его в помещение необходимо регулярно производить очистку оконных стекол и фонарей от пыли и грязи. При незначительном количестве пыли и газов очистка производится не реже 2 раз в год, а при значительном (кузница, отделение испытания двигателей и др.) — не реже 4 раз в год.

Естественное освещение нормируется коэффициентом естественной освещенности (КЕО). Его минимальные значения для некоторых видов ремонтных помещений, расположенных в III поясе светового климата СССР, приведены в табл. 6.

Искусственное освещение применяют при отсутствии или недостаточности естественного освещения, а также при работе в темное время суток. Для освещения тер-

6. Значения КЕО для некоторых ремонтных помещений (СНиП II-4—79)

Назначение помещений, участков, отделений	Разряд зрительной работы	Величина КЕО, %		
		при верхнем или верхнем и боковом освещении	при боковом освещении	
			в зоне с ус- тойчивым снежным покровом	на остальной территории СССР
Мойка автомобилей и тракторов	VI	2,0	0,4	0,5
Техническое обслуживание и ремонт машин	V	3,0	0,8	1,0
Осмотровые канавы	VI	2,0	0,4	0,5
Отделения: моторное, агрегатное, механическое, электромеханическое, приборов питания, кузнечное, сварочное, медницкое	IV	4,0	1,2	1,5
Столярное и обойное отделения, ремонт и монтаж шин	V	3,0	0,8	1,0
Помещения для хранения автомобилей и тракторов	VIIIб	0,7	0,2	0,2

**7. Рекомендуемые светильники и источники света  
для общего освещения в ремонтных помещениях**

Наименование участка или отделения	Тип светиль- ника	Мощность ламп, Вт	Источник света
Моечный пост	ПГТ, СХ УПМ-50 ГПМ-50	До 100 До 500 500	Лампы накаливания
Участок ТО, ЕО и теку- щих ремонтов	ВЛН-3 ВЛН-4 ВЛВ-4	3×80 4×80	Люминесцентные лам- пы
Ремонт топливной аппара- туры	ВЛН-3 ВЛН-4 ВЛН-4	4×80 3×80 4×80	То же
Тепловой участок	У-200 У-100 ОД	4×80 200, 100 2×80	Лампы накаливания Люминесцентные лам- пы
Аккумуляторный участок Компрессорная	СХ ВЛН-3,4 ВЛВ-4	До 500 3×80 4×80 4×80	Лампы накаливания Люминесцентные лам- пы
Шиноремонтный участок	ВЛВ-4 СХ ПГТ ПВЛ-1	До 500 40—100 2×40	Лампы накаливания Люминесцентные лам- пы
Участок ремонта элект- рооборудования, меха- ническое отделение	ВЛН-3,4	3×80 4×80	То же
Зона хранения автомо- билей	У	100, 200	Лампы накаливания
Материально-технический склад	Лц	До 200	То же

ритории ремонтных мастерских служат прожекторы и светильники. Наиболее распространены прожекторы за-ливающего света типа ПЗС и ПЗМ с лампами накали-вания мощностью от 200 до 1500 Вт; светильники с лам-пами накаливания СПО-2-200; СЗЛ-300, СЗЛ-1-500; све-тильники с лампами ДРЛ, с люминесцентными лампа-ми СКЗЛ и некоторые другие. Освещенность территории должна быть не менее 2 лк.

В производственных помещениях освещенность осу-ществляется газоразрядными лампами и лампами нака-ливания. Для равномерного освещения цехов, участков

и отделений рекомендуется применять светильники и источники света в соответствии с табл. 7.

В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0—75 светильники изготавливаются I, II, или III классов защиты. Ручные переносные сетевые светильники изготавливаются II или III класса защиты. К I классу относятся светильники, имеющие рабочую изоляцию и элемент для заземления. К II классу относятся светильники, электрическая проводка которых имеет двойную или усиленную изоляцию и не имеющие элементов для заземления. К III классу относятся светильники, электрическая цепь которых имеет напряжение не свыше 42 В. В соответствии с ГОСТ 22758-77Е заземляющий провод имеет в основном желто-зеленую окраску. Допускается применять провод с другой окраской, отличной от окраски питающих проводов или с соответствующей маркировкой. Переходное сопротивление между винтом заземления и любой металлической нетоковедущей частью светильника класса I должно быть не более 0,1 Ом.

Для внутреннего монтажа светильников применяются провода с медными жилами сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>, при этом в светильниках с лампами накаливания провода должны быть гибкими. Монтаж проводов осуществляется без натяжения, а в местах их присоединения к контактам запас по длине принимается не менее 20 мм. Соединение проводов производится только пайкой, сваркой, опрессовкой, а также при помощи втычных соединителей.

Для равномерного освещения рекомендуется применять при наличии общего и местного освещения соответственно 20% общего и 80% местного. Для общего освещения предназначены газоразрядные лампы, для местного — лампы накаливания. Для освещения используется напряжение не свыше 220 В и для переносного освещения — не более 36 В. Электропроводка подвешивается на высоте не менее 2,5 м от пола или рабочей площадки.

Электрическое освещение обзорной канавы при напряжении 127—220 В допускается при следующих условиях: пол и стены канавы должны быть облицованы; вся электрическая проводка делается внутренней (скрытой) с изоляцией; осветительная арматура и выключатели выполняются с электро- и гидроизоляцией (све-



## 8. Освещенность некоторых помещений и производственных участков в ремонтных цехах (СНиП II-4—79)

Помещения и производственные участки	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд зрительной работы	Освещенность, лк	
			при комбинированном освещении	при общем освещении
Мойки и уборки автомобилей	Пол	VI	—	150
Техническое обслуживание автомобилей	»	Va	300	200
Ежедневное обслуживание автомобилей	В—на машине	VIIIa	—	75
Осмотровые канавы	Г—низ машины	VI	—	150
Моторное, агрегатное, механическое, электротехническое и приборов питания отделения	Г—0,8	IVa	750	300
Кузнечное, сварочно-жестяничное и медничное отделения	Г—0,8	IVб	500	200
Столярное и обойное отделения	Г—0,8	Va	300	200
Ремонт и монтаж шин	Г—0,8	Va	300	200
Хранение автомобилей	Пол	VIIIб	—	20 (лампы накаливания)
Открытые площадки для хранения автомобилей	»	XII	—	5
Материальные, инструментальные и т. п. склады	»	VIIIa	—	75
Хранение аккумуляторов	Г—0,5	VI	—	50 (лампы накаливания)
Ремонт аккумуляторов	Г—0,8	IVб	500	200

Примечание. В—вертикальная плоскость; Г—горизонтальная плоскость.

Тильники закрываются стеклом или ограждаются защитной сеткой). Для поддержания нормированной освещенности осветительная аппаратура очищается от пыли и грязи не реже 2 раз в месяц. Нормированная освещенность для некоторых помещений приведена в табл. 8.

Для улучшения условий зрительной работы, повышения безопасности труда и создания определенного психофизиологического эффекта рациональное освещение необходимо дополнять цветовым оформлением производственного помещения и оборудования.

Потолок и верхнюю часть стен ремонтного помещения рекомендуется окрашивать в белый цвет (мелом или известью), а нижняя часть стен (панель) при ориентации светопроемов на северную половину небосвода окрашивается номером цветовой отделки 22 (оранжевый), а при ориентации светоприемников на южную половину небосвода — окрашивается номером цветовой отделки 14.

Для предупреждения работающих о возможной опасности для предписания или разрешения определенных действий с целью обеспечения безопасной работы, а также для необходимой в процессе работы информации в производственных помещениях применяются сигнальные цвета и знаки безопасности. Красный сигнальный цвет имеют: запрещающие знаки; отключающие устройства механизмов и машин, в том числе и аварийных; внутренние поверхности открывающихся кожухов и корпусов, ограждающих движущиеся части механизмов и машин; рукоятки кранов аварийного сброса давления; корпуса масляных выключателей, находящихся в рабочем состоянии под напряжением; пожарная техника и знаки пожарной безопасности.

Желтый сигнальный цвет — предупреждающий. Его используют для некоторых элементов строительных конструкций; для производственного оборудования (подвижных столов станков, маховичков и др.); элементов внутрицехового транспорта; ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон; элементов грузозахватных приспособлений и др.

Зеленый сигнальный цвет применяется для предписывающих знаков окраски дверей и световых табло запасных выходов. Синий сигнальный цвет используют для указательных знаков. Примеры применения сигнальных цветов приведены в ГОСТ 12.4.026—76.

### **1.7. Водоснабжение и очистка сточных вод**

Система водоснабжения ремонтных цехов, гаражей, депо и т. д. предназначена для обеспечения водой тех-

нологических операций, а именно мойки машин, механизмов и оборудования, поливки территории, противопожарных нужд и т. д., а также хозяйственно-питьевых нужд, умывальных, душевых и других санитарно-бытовых помещений и устройств.

Для снабжения питьевой водой в ремонтных цехах необходимо предусматривать фонтанчики, закрытые баки с фонтанирующими насадками, автоматы для приготовления газированной воды и другие устройства. В кузнице следует предусматривать устройства для снабжения подсолонной газированной водой. Устройства питьевого водоснабжения размещают вблизи основных проходов ремонтных помещений, в помещениях для отдыха. Расстояние от рабочих мест в зданиях до устройств питьевого водоснабжения не должно превышать 75 м. В соответствии со СНиП II-92—76 в ремонтных цехах лесозаготовительного предприятия предусмотрено одно устройство. Требования к водоснабжению изложены в санитарных нормах СН 245—71 и СНиП II-30—76 «Нормы проектирования. Внутренний водопровод и канализация зданий».

Состав и свойства питьевой воды и воды, используемой для производственных нужд, должны обеспечивать безопасность ее в эпидемическом отношении. Требования к воде изложены в ГОСТ 2874—73. Основными процессами при очистке и обработке питьевой воды являются: осветление, обесцвечивание, обеззараживание, умягчение, специальная обработка. Осветление — это удаление из воды взвешенных частиц путем отстаивания и фильтрации. Отстаивание воды достигается нахождением ее в специальных отстойниках и сливе малыми

### 9. Нормы хлорирования воды

Характеристика воды	Норма хлорирования, г/м <sup>3</sup>	
	хлор	хлорная известь
Вода рек, ручьев (прозрачная)	0,5—1	2—4
Мутная вода рек	1,5—2,5	6—10
Вода из пруда с большой цветностью	3—4,5	12—18
Сильно загрязненные воды колодцев, рек, озер	8—10	32—40

скоростями. Фильтрация — пропуск воды через слой фильтрующего материала (речной песок, дробленый антрацит и др.). Обесцвечивание воды производят путем коагулирования, т. е. введением в воду специальных веществ (например, сернокислых солей алюминия). Обеззараживание воды — это уничтожение болезнетворных бактерий, находящихся в воде. Обеззараживание достигается путем хлорирования воды или ее кипячением. Хлорирование производится добавлением определенных доз хлора или хлорной извести (табл. 9).

Время хлорирования 30—35 мин, а время кипячения — не менее 15 мин. Температура питьевой воды должна быть не выше 20 и не ниже 8°C.

В соответствии СНиП II-31—74 норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в ремонтных цехах зависит от количества тепла, выделяемого в них. Так, в цехах с тепловыделением более 84 кДж на 1 м<sup>3</sup>/ч норма хозяйственно-питьевого водопотребления составляет 45 л на одного человека в смену при коэффициенте часовой неравномерности, равном 2,5; в остальных цехах норма водопотребления равна 25 л на 1 человека в смену при коэффициенте неравномерности 3.

Часовой расход воды на одну душевую сетку в ремонтных предприятиях принимается равным 500 л, а продолжительность пользования душем 45 мин после окончания смены. Число душевых сеток принимается в зависимости от группы производственных процессов, а именно: в цехах холодной обработки металлов, механо-сборочных цехах — 5—7 человек на одну душевую сетку, а в отделениях мойки машин, в кузнице — 3 человека на одну душевую сетку. Расход воды на производственные нужды, в частности для мойки автомобилей, принимается равным при ручной мойке 700—1000 л, а при механизированной — 1500—2000 л на одну машину.

Производственные сточные воды в ремонтных цехах имеют в своем составе взвешенные частицы, жиры, масла, кислоты и другие вредные вещества, поэтому эти воды необходимо подвергать очистке. Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, утвержденными Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР и Главным государственным санитарным врачом СССР 16 мая 1974 г., запрещено допускать утечку нефтепродуктов и неочищенных сточных вод в

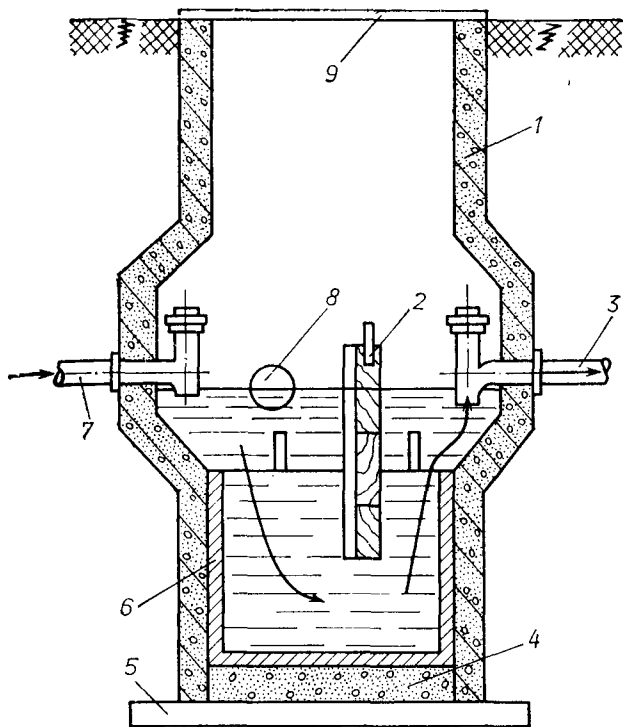


Рис. 18. Устройство для улавливания нефтепродуктов при мойке деталей и узлов

водные объекты. Для очистки загрязненных сточных вод в ремонтных предприятиях предусматривается устройство местных установок, которые располагают вне помещения цеха. Согласно СНиП II-30—76 устройство установок внутри ремонтного цеха не разрешается, так как возможно испарение и воспламенение легковоспламеняющихся жидкостей (бензина и др.), попавших в сточные воды.

Очистные сооружения представляют собой отстойники, оборудованные устройством для улавливания плавающего мусора и нефтепродуктов. В головной части очистного сооружения для улавливания мусора устанавливаются съемные решетки, угол наклона которых к горизонтальной плоскости в сторону течения принимает-

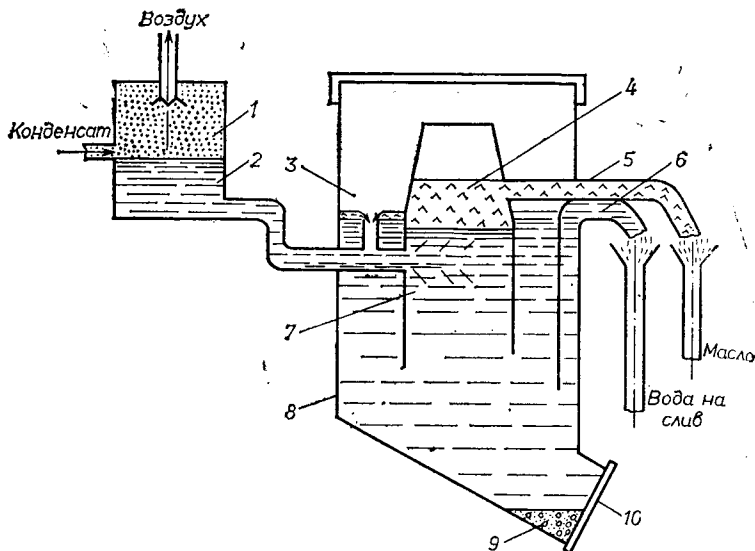


Рис. 19. Установка для улавливания отработавших масел из конденсата:

1 — накопитель конденсата; 2 — водомасляный конденсат; 3 — эжекторное устройство (повторная очистка от масла); 4 — легкая фракция (масло); 5 — трубопровод слива масла; 6 — трубопровод слива воды; 7 — отстойник; 8 — сварной бак; 9 — тяжелая фракция; 10 — герметическая задвижка

ся не менее  $60^\circ$ . Осаждение твердых частиц происходит при скорости движения воды 10 мм/с. После очистки сточных вод от мойки автомобилей и тракторов в грязеотстойниках содержание взвешанных частиц в очищенной воде должно снижаться не менее чем на 40—50%. Продолжительность протока воды в грязеотстойниках принимается: при расходе воды на мойку до 3 л/с — 10 мин, при расходе воды более 3 л/с — 15 мин.

Для улавливания нефтепродуктов в отстойных отсеках применяются щиты, устанавливаемые на определенную глубину (примерно 0,6—0,8 м от уровня воды в сооружении). Нефтепродукты, задержанные щитом по мере накопления, отводятся через специальные трубопроводы в емкости — накопители. Для улавливания легких фракций нефтепродуктов при мойке деталей и узлов, в частности бензина, устраивают бензоуловители (рис. 18). Бензоуловитель представляет собой бетонированный колодец 1, имеющий основание из щебенки 5 и неармированного бетона 4. Стенки 6 его оштукатурены це-

ментным раствором. В колодец через подающий трубопровод 7 поступает загрязненная вода. Для того чтобы бензин не попадал в отводящий трубопровод 3, в колодце имеется деревянная перегородка 2. Бензин отводится из колодца по трубе 8 в емкость. В верхней части колодец закрыт крышкой 9. Таким уловителем незагрязненная жирами вода сбрасывается в сток.

Для улавливания масел из конденсата, получаемого при продувке различных агрегатов (компрессоров, паровых котлов и др.), рекомендуется установка (рис. 19), которую можно сделать в условиях лесозаготовительного предприятия. Основу установки составляет сварной бак емкостью 1,5 м<sup>3</sup>. Конденсат (воздушно-водо-масляная эмульсия) попадает через подводящую трубу в верхнюю часть бака, где происходит его разложение. Масло, скапливаясь в верхней части отстойника (из-за разницы в удельном весе), сливается по отдельному трубопроводу в емкость, а вода в канализацию.

В гаражах, РММ и отдельных ремонтных участках для улавливания грязи и нефтепродуктов применяют грязеотстойники, на дне которых укладывают поддоны из 3—4 отдельных секций. Поддоны с грязью периодически вынимают и очищают. Грязь и другие механические отходы отводят и сваливают в специально отведенные места, согласованные с санитарной инспекцией. Очищенную воду можно сливать в водоемы, однако при этом количество вредных веществ не должно превышать предельно допустимые концентрации их в воде, мг/л:

бензина	не более	0,1
керосина		0,1
нефти многосернистой		0,1
нефти прочей		0,3
свинца		0,1
четырёххлористого углерода		0,3

Очистка грязеотстойников с механизированным удалением осадка производится ежедневно, а с ручным — по мере их заполнения (примерно 1 раз в неделю).

Трубы от мойки до грязеотстойника подводят с уклоном 0,03, диаметр труб принимается не менее 150 мм. Сточные воды от мойки допускается отводить при помощи лотков шириной не менее 0,3 м, устраиваемых с уклоном не менее 0,05.

Грязеотстойники и бензомаслоуловители оборудуются естественной вентиляцией.

### 2.1. Очистка и мойка машин, агрегатов, узлов и деталей

Все машины перед ремонтом и техническим обслуживанием предварительно очищают от грязи, а затем подвергают мойке. Предварительная очистка от грязи производится на специально отведенных для этого местах, площадках эстакадного типа, расположенных на территории РММ. При проведении этих работ двигатель выключают. Площадку для наружной очистки и мойки машин покрывают бетоном, асфальтом или другими твердыми материалами. Предусматриваются кюветы и стоки для отвода воды в систему канализации; при этом необходимо применять масло-бензоуловители и грязеотстойники.

Для безопасного движения машины на эстакаде устраивают наклонный въезд и выезд с углом, не превышающим  $10^\circ$ , и колесоотбойные брусья.

Общая очистка и мойка машин является первым процессом технологического обслуживания и ремонта машин. Эта операция является трудоемкой при отсутствии механизированных устройств и связана она с применением воды и различных моющих средств, поэтому условия труда характеризуются наличием в воздушной среде паров моющих растворов, грязи, газов, большими перепадами температуры, а также влиянием воды и моющих растворов на кожу лица и рук. Для защиты от действия воды и моющих растворов нужно применять специальную одежду в соответствии с ГОСТ 12.4.043—78, ГОСТ 12.4.038—78 и ГОСТ 12.4.039—78. Технические условия этих стандартов определяют требования, предъявляемые к специальной одежде при работе с водой и щелочами.

В лесозаготовительных предприятиях на постах мойки применяется следующее оборудование: моечные планговые установки типа ЦКБ-1112, М-107, М-125; водоструйная очистительная машина высокого давления ОМ-5285; универсальная установка для наружной мойки СПКТБ ОМ-10; установка для мойки лесозаготовительных и лесотранспортных машин СПКТБ ОМ-6; установка для мойки грузовых автомобилей ЦКБ-1152.



При наружной мойке машин применяется вода, подаваемая под высоким — 1,8—2,2 МПа (18—22 кгс/см<sup>2</sup>) или низким — 0,12—0,2 МПа (1,2—2 кгс/см<sup>2</sup>) давлением. При шланговой мойке следует применять поворотную стрелу со щеткой (модель 906).

Очистка и мойка агрегатов, узлов и деталей производится в помещении. Для того чтобы обеспечить концентрацию вредных паров и газов в воздухе помещения, не превышающую допустимые санитарные нормы (ГОСТ 12.1.005—76), необходимо применять приточно-вытяжную вентиляцию. Для мойки двигателей, агрегатов и узлов применяют в основном однокамерные моечные установки периодического действия. К их числу относится моечная машина МД-2-ВИМ, которая механизует процесс мойки при небольших затратах времени (10—12 мин на один двигатель).

При открытой шланговой мойке необходимо, чтобы струи воды не могли достигнуть открытых токонесущих проводников и оборудования, находящегося под напряжением. Источники света, проводка и силовые двигатели устраивают в водонепроницаемом исполнении, а рабочее место мойщика при механизированной мойке располагается в водонепроницаемой кабине. Напряжение электрического тока, применяемого в управлении агрегатами, принимается не выше 12 В. В некоторых случаях допускается применение напряжения до 220 В (питание магнитных пускателей и кнопок управления), но при этом необходимо применять устройства механической и электрической блокировок при открывании дверей шкафов, а также гидроизолировать пусковые устройства и проводку, заземлять кожухи, кабины и аппаратуру.

В качестве моющих средств применяют щелочные, кислотные, органические и другие растворы. В настоящее время разработаны щелочные моющие составы, в которые входят синтетические поверхностно-активные вещества, так называемые синтетические моющие средства типа СМС (МС-5, МС-6, МС-8, «Лабомид-102», «Лабомид-103», «Лабомид-203» и др.). Они предназначены для струйной очистки машин, агрегатов, узлов и деталей от масляных и смолистых отложений, а также для очистки деталей в ваннах. Моющие средства выпускаются в виде порошка белого или светло-желтого

цвета. Они не токсичны, взрывобезопасны и хорошо растворяются в воде. Концентрация этих порошков в водном растворе рекомендуется в пределах 10—30 мг/л. Оптимальная температура водного раствора должна быть 70—85°C.

Для мойки машин, агрегатов, узлов и деталей можно применять и смеси, которые готовятся и в самих предприятиях, состав их следующий: кальцинированная сода — 40—45%, тринатрийфосфат или триполифосфат натрия — 20—25%, жидкое стекло или метасиликат натрия — 20—25% и поверхностно-активные вещества (ОП-7, ОП-10, ДС-10 и др.) — 2—5%.

Для очистки деталей можно применять дизельное топливо, бензин, керосин и уайт-спирит. Они используются для удаления синтетических смол, лакокрасочных покрытий, загрязненных деталей электрооборудования и т. д. Холодная мойка керосином деталей и узлов непосредственно на рабочем месте производится в передвижных моечных ваннах, которые применяются в небольших ремонтных мастерских. В крупных мастерских производится горячая мойка деталей и узлов щелочным раствором в специальных ваннах. Уровень моющих растворов в ванне не должен доходить до ее краев на 150—200 мм. Загрузку крупных деталей в ванну необходимо производить механизированным способом, а мелких деталей — в специальной таре при помощи ручной тали.

Детали топливной аппаратуры двигателей, работающих на этилированном бензине, промывают в керосине, для чего их погружают в ванну на 15—20 мин. Очистку и промывку деталей следует проводить в резиновых или полихлорвиниловых перчатках с последующей их промывкой в керосине. Обтирочный материал, загрязненный этилированным бензином, сжигают в специальной таре. При загрязнении этилированным бензином твердых покрытий моечных отделений используют кашку из хлорной извести. Она наносится на загрязненное место на 15—20 мин, а затем смывается водой. При загрязнении деревянных покрытий эту операцию проводят дважды. В случае попадания этилированного бензина на открытые части тела, необходимо пораженные места обтереть тряпкой, смоченной в керосине, а затем обмыть теплой водой с мылом. При попадании этилированного

бензина в глаза их промывают 2%-ным раствором пищевой соды или чистой теплой водой.

Применение очищающих средств на основе органических растворителей требует строгого соблюдения правил производственной санитарии и техники безопасности. Моющие растворы оказывают раздражающее действие на кожу, поэтому при попадании их необходимо пораженное место промыть холодной водой. При длительном контакте с моющими растворами наблюдается сухость кожи, для ее защиты и профилактики нужно применять защитные пасты и мази. Приведем характеристики некоторых паст и мазей, применяемых как профилактическое средство при защите кожи.

Паста ХИОТ-6 используется при работе с нефтепродуктами, органическими растворителями и лаками. Для этого пастой покрывают руки и другие открытые части тела, подвергаемые действию масел, лака и пр. После окончания смены (или работы) пасту сначала смывают чистой холодной водой, а затем теплой водой с мылом.

Мазь профессора Селисского применяется для защиты от вредного воздействия на кожу органических растворителей, смол, лаков и пылевых загрязнений. Перед началом работы мазь втирают в кожу, а после работы ее смывают теплой водой. Для защиты от вредного воздействия воды, слабых водных растворов кислот, щелочей, солей применяются цинкостеаратные мази № 1 и 2 профессора Селисского. Мази после работы удаляют чистой сухой тканью, а затем смывают водой с мылом.

Паста «Ялот» применяется для защиты кожного покрова от воздействия нефтепродуктов, органических растворителей, лаков, смол, эмалей и т. п. Пасту наносят на кожу и растирают. Когда паста высохнет приступают к работе. После окончания работы ее смывают холодной водой.

Паста ИЭР-1 предохраняет кожу при работе с органическими растворителями, минеральными маслами, лаками и лакокрасками. Паста наносится на кожу и равномерно растирается до тонкой пленки. После высыхания слоя (3—5 мин) приступают к работе. Паста смывается холодной водой.

Паста ИЭР-2 предназначена для защиты кожи от разбавленных водных растворов кислот, щелочей, некоторых солей и щелочно-масляных эмульсий. Ее наносят

на кожу так же, как и пасту ИЭР-1. Пасту ИЭР-2 после окончания работы смывают горячей водой или теплой водой с мылом.

Паста Чумакова защищает кожный покров от щелочно-масляных эмульсий при работе с разбавленными водными растворами кислот, щелочей, солей, а также пылевых частиц, грязи и мелкой металлической пыли, вызывающей микротравмы. Пасту наносят тонкой пленкой на кожу рук перед работой, а после окончания работы удаляют чистой сухой тканью, затем руки моют теплой водой с мылом.

Защитный силиконовый крем применяют для предохранения кожи от действия воды, водных растворов солей, разбавленных кислот и щелочей. Крем перед началом работы наносят тонким слоем на кожу, а после работы его смывают теплой водой с мылом.

Для защиты кожи от производственных загрязнений, которые трудно смываются, используют синтетические моющие препараты: «Прогресс», «Сульфанот», «Сульфанол» и др. Способы их применения указываются в прилагаемых к ним инструкциях.

Моечные работы выполняют в спецодежде и защитных очках. В случае отравления щелочами нужно пить слабый раствор уксуса, который нейтрализует щелочь. Пораженное щелочью место необходимо промыть слабым раствором уксусной кислоты, затем водой и перевязать. Места ожога кислотой промывают раствором соды, водой, раствором марганцовки, смазывают вазелином и перевязывают. Концентрация щелочных растворов должна быть не более 3—5%.

В настоящее время одним из перспективных способов очистки поверхности деталей и узлов от жировых и механических загрязнений является использование ультразвука. Ультразвуковая очистка может полностью исключить ручной труд при выполнении этой операции, а также позволяет улучшить при этом условия труда работающих. Качество ультразвуковой очистки деталей очень высокое, так как огнеопасные или дорогостоящие органические растворители заменяют растворами щелочных солей, жидким фреоном и другими менее опасными и более дешевыми веществами. В технологических процессах применяют низкочастотные ультразвуковые колебания от 18 до 20 кГц, иногда 15—16 кГц. По срав-

нению со звуковыми ультразвуковые колебания менее опасны. Действие их осуществляется через воздушную среду и на руки работающего. Основное неблагоприятное воздействие при работе ультразвуковых установок оказывают слышимые компоненты спектра звуковых колебаний. Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах (ГОСТ 12.1.001.—75) следующие:

значения среднегеометрических частот третьоктавных полос, Гц . . . . .	12500	16 000
уровни звукового давления, дБ . . . . .	20000 и выше	75 85 110

Данные значения установлены при длительности воздействия ультразвука в течение 8-часового рабочего дня. Для снижения неблагоприятного действия шума на работающего необходимо использовать в ультразвуковых ваннах более высокие рабочие частоты; для локализации действия ультразвука применяют звукоизолирующие кожухи, экраны, облицовку отдельных помещений и кабин звукопоглощающими материалами, средства индивидуальной защиты и т. д.

При расположении ультразвуковых установок вблизи проводов, соединяющих преобразователи с генератором, возникают электромагнитные поля. В этом случае защита рабочих мест осуществляется экранированием проводов. Для отключения преобразователя при открывании кожуха необходимо применять блокировку.

## 2.2. Разборочно-сборочные и слесарные работы

На разборочно-сборочные работы, выполняемые в РММ, гаражах и других ремонтных помещениях, приходится примерно 28%, а на ремонтные работы, производимые в лесосеке, около 7% травм от общего количества производственных травм на ремонтных работах. Это объясняется тем, что ремонтные работы в лесосеке занимают меньший объем в общем объеме ремонтных работ, производимых в лесозаготовительных предприятиях. Наибольшее число травм наблюдается среди слесарей (примерно 18%). Основными причинами относительно высокого травматизма на этих работах является низкая механизация труда, несовершенная технология ремонтных работ.

Основные факторы, способствующие уменьшению травматизма, — правильная организация рабочего места, применение исправного инструмента и максимальная механизация разборочно-сборочных работ. Рабочее место — место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности, оснащенное всем необходимым для выполнения ремонтных работ. Здесь должны быть созданы все условия, безопасные для здоровья работающих. Площадь рабочей зоны, размещенное оборудование, технологическая оснастка и рабочий инструмент должны создавать рабочему необходимые условия для производительности труда. Весь инструмент при выполнении производственного процесса размещают на рабочем месте таким образом, чтобы утомляемость рабочего была минимальной.

Для предупреждения травматизма при рубке, резке и опиловке металлических деталей, при заточке инструментов и других слесарных работах также следует особое внимание обратить на правильную организацию рабочего места. Необходимо предусмотреть создание наибольших удобств на рабочих местах. Рабочий, находясь на своем рабочем месте, не должен подвергаться вредному и опасному воздействию со стороны смежных рабочих мест, например, от отлетающих осколков металла при выполнении слесарных работ, от излучений при электросварочных работах и др. Рабочее место необходимо всегда содержать в чистоте, чтобы не было на полу разбросанных деталей, заготовок и т. д.

При организации рабочего места необходимо учитывать мероприятия по производственной эстетике. Этому должен предшествовать тщательный анализ рабочих движений, технологии ремонта, рабочего времени, оснащения рабочего места оборудованием, инструментом, приспособлениями и т. д.

Рабочие места оборудуются устойчивыми и прочными стеллажами, столами, шкафами, тумбочками, верстакими. Слесарные верстаки покрывают листовым железом и на них устанавливают тиски, расстояние между которыми должно быть не менее 1 м. Верстаки оборудуют металлической защитной сеткой с ячейками 4×4 мм, высотой не менее 0,75 м для защиты других рабочих мест от отлетающих осколков, а при двусторонней работе на верстаке сетку ставят на его середине.

Для производства разборочно-сборочных и слесарных работ рекомендуется применять производственное оборудование в соответствии с ГОСТ 12.2.003—74, который устанавливает общие требования безопасности к конструкции оборудования. Производственное оборудование должно быть не только безопасным при его эксплуатации, но оно не должно также загрязнять выбросами вредных веществ окружающую среду выше норм, установленных стандартами. Машины в помещении для ремонта и технического обслуживания ставят при помощи специальных устройств, исключающих необходимость работы двигателя, следовательно, исключается загрязнение воздушной среды.

Разборка машин обычно производится после их очистки, мойки и слива горюче-смазочных материалов. При этом для облегчения труда применяется различное вспомогательное оборудование, а именно: маслосборники, специальные стелды, ручные прессы, съемники, различный инструмент, подъемно-транспортные механизмы и т. д. При выполнении этих работ необходимо со-

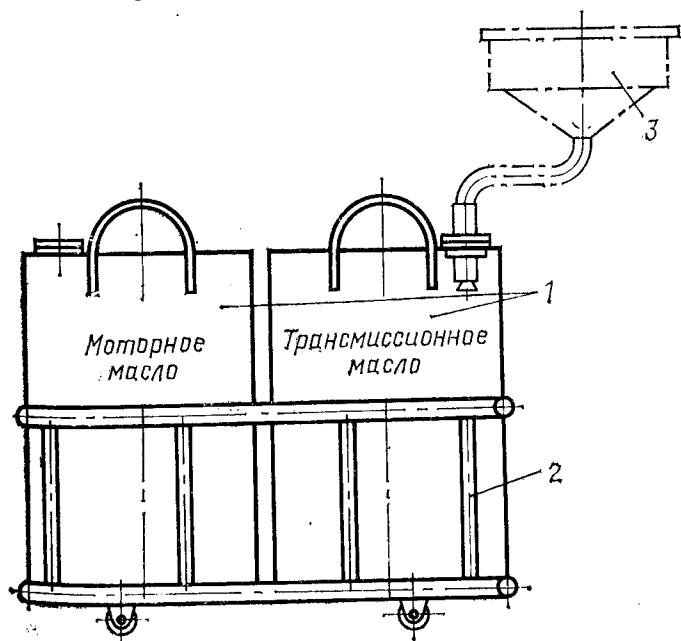


Рис. 20. Передвижной маслосборник

здать такие условия труда, при которых была бы обеспечена возможность доступа к различным агрегатам и узлам. Такие работы производятся на специальных канавах, эстакадах, подъемниках, площадках, а разборка и сборка отдельных агрегатов и узлов — на специальных тележках и стендах, имеющих устойчивое положение. Северным научно-исследовательским институтом (СевНИИП) разработана конструкция передвижного маслосборника, применяемого в осмотровых канавах перед началом ремонтных работ. Маслосборник (рис. 20) состоит из трубчатой рамы 2 в виде контейнера для двух бачков 1. Вместо крышки у бачков можно устанавливать на резьбе поворотные воронки-приемники масла 3. Для передвижения маслосборника по дну осмотровой канавы предусмотрены колеса. Для маслосборника должно быть специальное место в боковой или тупиковой нише осмотровой канавы, так как габаритные размеры его небольшие ( $340 \times 620 \times 530$  мм). Передвижной маслосборник можно без особых затрат изготовить в условиях РММ предприятия. Применение его не только исключает потери отработавшего масла, но и позволяет содержать в чистоте рабочее место в осмотровой канаве, облегчает труд рабочих, занятых на ремонте.

Слив масла, а также промывочной жидкости при разборке отдельных агрегатов и узлов может производиться в специальные сменные поддоны, которые имеются как в стационарных, так и в передвижных стендах для разборки и сборки агрегатов. Для удобства производства разборочно-сборочных работ необходимо применять стенды как стационарные, так и передвижные. Так,

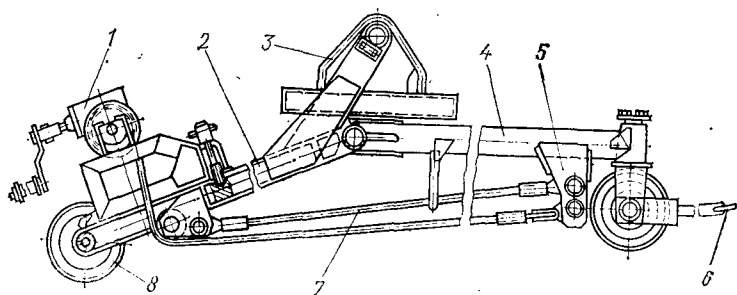


Рис. 21. Тележка подъемно-транспортная для снятия и транспортировки коробки перемены передач автомобилей



специальный стелд применяется для ремонта передних и задних мостов автомобилей. В Сибирском технологическом институте разработано для вспомогательных работ при ремонте нестандартное оборудование, а именно: подъемно-транспортная тележка для снятия и транспортировки коробки перемены передач и других агрегатов автомобилей (рис. 21); стол для разборки и сборки коробок перемены передач и раздаточных коробок. Это оборудование можно изготовить в ремонтных мастерских предприятия. Основой подъемно-транспортной тележки является задняя рама 2, которая шарнирно соединена с передней рамой 4. На задней раме укреплена лебедка 1 с червячной передачей и ручным приводом. Трос барабана лебедки пропущен через ролик задней рамы, и его конец закреплен в проушине кронштейна 5 передней рамы. На кронштейнах задней рамы, в передней ее части, подвешена на оси платформа 3, на которой размещается снимаемый с автомобиля узел. Базу тележки в транспортном положении ограничивает тросовая растяжка 7. Тележка имеет три колеса 8 (два задних, одно переднее). Движение ее осуществляется ручным способом рукояткой 6. Грузоподъемность тележки 500 кг, а масса 65 кг. При эксплуатации тележка подкатывается под снимаемый агрегат. Вращением рукоятки лебедки тележка складывается и платформа подводится под снимаемый агрегат. Конструкция подвесной платформы позволяет поджимать агрегат под разными углами. После освобождения агрегата обратным вращением рукоятки лебедки платформа со снятым агрегатом опускается, тележка приводится в транспортное положение и выкатывается из-под автомобиля. Тележка может использоваться при демонтаже агрегатов с автомобиля и под осмотровой канавой. В этом случае осмотровая канава закрывается прочным щитом. Применение такой тележки облегчает ручной труд при выполнении разборочно-сборочных операций, повышает производительность труда.

Перед выполнением разборочно-сборочных операций на специальных поворотных стелдах необходимо проверить его фиксацию для того, чтобы не было самопроизвольного смещения закрепленного на стелде агрегата или узла. Для предотвращения срыва и падения агрегатов на рабочего при их снятии и установке нужно

пользоваться специальными съёмниками. Выпрессовку и запрессовку втулок, подшипников и других вставных деталей также нужно производить при помощи специальных приспособлений и прессов.

При разборочно-сборочных работах для снятия, установки и транспортировки тяжелых деталей, узлов и агрегатов необходимо применять специальные грузоподъемные устройства и приспособления, так как масса снимаемого оборудования составляет иногда 1 т и более.

Широко распространены в настоящее время грузоподъемные устройства: ручные тали, тельферы, кранбалки, подъемные краны грузоподъемностью до 3 т, а также передвижные гаражные гидравлические домкраты, специальные устройства и приспособления для самовывешивания передних мостов автомобилей с использованием тягового усилия на ведущих колесах. На видных местах всех грузоподъемных механизмов ставят четкое обозначение их грузоподъемности. Для надежного удержания груза в поднятом состоянии и остановки его в необходимом месте грузоподъемные механизмы имеют тормозные устройства. Захваты и опоры исключают возможность падения или соскальзывания поднимаемого груза.

Согласно правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов каждый грузоподъемный механизм 1 раз в год должен подвергаться частичному техническому освидетельствованию и 1 раз в 3 года — полному. После технического освидетельствования на грузоподъемном механизме ставится дата (месяц и год) следующего испытания. Съёмные грузоподъемные приспособления, в частности строповые, подвергаются периодическому осмотру через каждые 10 дней.

Браковка стальных канатов производится в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

При снятии и установке кабин, кузовов, рам и других тяжелых и крупногабаритных агрегатов зацепку их строповыми захватами необходимо производить не менее чем в четырех точках, а зацепку небольших агрегатов, узлов и деталей можно делать в двух точках.

Транспортировка агрегатов, узлов и деталей внутри помещения ремонтно-механических мастерских производится на грузовых тележках. В соответствии с ГОСТ

10. Основные параметры и размеры тележек типа I  
(ГОСТ 13188-67)

Наименование основных параметров и размеров	Норма по типоразмерам						
	11	12	13	14	15	16	17
Номинальная грузоподъемность, кгс	50	125		150			500
Усилие перемещения, кгс, не более	6	15		30			60
Габаритные размеры платформы, мм:							
	длина $L$	630		800		1250	800 1250
ширина $B$	400		630		800	630	800
Высота погрузочной площадки от уровня пола $H$ , мм, не более	200	250		300			50
Масса тележки, кг, не более	20	30	50	80	110	120	150

13188—67 грузовые тележки, предназначенные для внутризаводских перевозок тарно-штучных грузов, изготовляют четырех типов — в зависимости от их назначения и различной грузоподъемности. Так, для транспортирования деталей номинальная грузоподъемность установлена (кг): 50, 125, 250, 500 (тип тележки I). В условиях РММ такие грузовые тележки изготовить не представляет особых трудностей. В соответствии с ГОСТ 13188—67 основные параметры и размеры тележек приведены в табл. 10.

Пример условного обозначения тележки типа I номинальной грузоподъемностью 125 кг с габаритными размерами платформы длиной  $L=800$  мм и шириной  $B=630$  мм: тележка 13 ГОСТ 13188—67.

При разборке машин может применяться газовая резка болтовых соединений, которые не поддаются отвинчиванию. Для этого предварительно с машины снимаются топливные баки, детали систем питания и смазки, а также аккумуляторные батареи. Рабочее место при этом ограждают щитками и только после этого выполняют газовую резку.

Очень часто приходится производить разборочно-сборочные ремонтные работы под поднятыми кузовами или рамами машин. В этом случае под кузов или раму ставится металлическая опора или клетка из брусьев длиной не менее 1 м. При проведении таких работ двигатель машины выключается.

Часть ремонтных работ (разборка и сборка мелких узлов и пр.) производится на слесарных верстаках. Верстаки надежно закрепляют, тиски устанавливают с учетом роста рабочего. Их размещают в помещении таким образом, чтобы расстояние между ними обеспечивало безопасность работающих.

Безопасные расстояния между верстаками зависят от их расположения в помещении. Так, при расположении верстаков «в затылок» оно должно быть не менее 900 мм, а при расположении попарно по фронту — 1000 мм. Эти наименьшие расстояния даны при поперечном расположении верстаков к проезду (проходу). Слесарные и сборочные верстаки рекомендуется обшивать оцинкованным железом. При работах вне ремонтных мастерских следует пользоваться передвижными верстаками.

При производстве ремонтных работ в условиях лесосеки необходимо выполнять те же правила техники безопасности, что и при выполнении ремонтных работ в мастерских. В летнее время ремонтные работы в основном ведутся на открытых площадках. Все ремонтные работы производятся только при неработающем двигателе.

Если при ремонте необходимо поднять трактор с одной стороны, то для этого применяют подъемные механизмы или другой трактор, при этом нельзя использовать лебедку ремонтируемого трактора для его подъема путем закрепления троса за пни или деревья. По окончании подъема необходимо, не подлезая под трактор, выложить под поднятой стороной клетку из прочных брусьев и только после этого можно приступать к ремонтным работам. При снятии заднего моста трактора для ремонта нужно предварительно выложить под ним до упора клетку из брусьев длиной не менее 1 м, после чего снять грузовой щит трактора или другое оборудование. При сдвигании моста по клетке рабочий должен находиться со стороны ведущих звездочек. Если произ-

водится полная разборка моста, то для этого его перемещают с клетки на продольные прокладки. При снятии и надевании гусениц, смене траков и пальцев нужно пользоваться натяжным винтом. Забивать палец в гусеницу необходимо через предохранительную насадку.

При технических уходах поднятый щит трелевочного трактора или поднятый полуприцеп, а также поднятый кузов самосвала необходимо закреплять специальными упорами, надежно предохраняющими их от самопроизвольного опускания. Снимаемые с ремонтируемых машин детали и узлы нужно размещать на прочных и устойчивых основаниях, не прислоняя их к деревьям, пням, машине, и укладывать только в горизонтальное положение на прокладки.

Производство ремонтных работ в зимнее время (техническое обслуживание, замена агрегатов и узлов и т. д.) осуществляется в боксах-профилакториях, земляных гаражах траншейного типа. Перед ремонтом машины и механизмы на открытых площадках очищаются от грязи, снега, порубочных остатков и т. д. Боксы-профилактории применяют различных конструкций, в частности: бокс-палатку конструкции СибНИИЛП, бокс-профилакторий ВО-66 конструкции СевНИИП и некоторые другие. На кафедре охраны труда Сибирского технологического института (автор В. Г. Штаркер) разработан передвижной пост по техническому обслуживанию и ремонту машин и механизмов в условиях лесосеки. Конструкция поста располагается в пролете между двумя параллельно установленными передвижными будками (рис. 22), одна из которых оборудуется в качестве слесарной мастерской, а вторая или домика-столовой или обогревательной будки. Будки 1 в рабочем положении объединены общим разъемным перекрытием, состоящим из двух трубчатых решеток 9 и соединенных с крышами будок шарниром. Нижние концы перекрытия разъемно соединены тросами 10, на которые навешиваются парные шторчатые ворота, между ними образуется воздушная прослойка. Стены будок обеспечивают опору для балки 11, оснащенной талью 7 для механизации грузоподъемных работ при ремонте. Для балки может быть использован двутавр № 16. Ограничение длины балки фиксируется через отверстия 12 шпильками. Для отопления слесарной будки в ней устанавли-

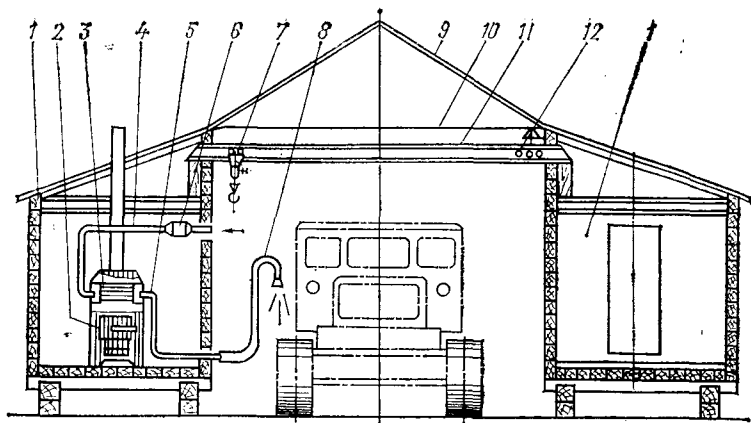


Рис. 22. Передвижной пост конструкции СибТИ

вается печь 2, тепло от которой одновременно может быть использовано для обогрева поста и обеспечения мастерского участка горячей водой и горячим маслом, используемых для подогрева машин в холодное время года. Печь снабжена секцией паровых труб. Вентилятор 6 через патрубок 4 перегоняет воздух из поста через жаровые трубы 3, и подогретый воздух далее поступает через патрубок 5 обратно в пост. Предусмотрена при необходимости подача подогретого воздуха гибким шлангом 8 непосредственно к рабочему месту. Передвижной пост обладает высокой мобильностью. Так, на приведение его в транспортное состояние или монтаж на новом месте затрачивается не более 45 мин. Применение передвижного поста улучшает условия труда рабочих, занятых на ремонте в лесосеке, особенно в холодное время года. Экономический эффект от внедрения одного передвижного поста составляет 1840 р. в год. Для сокращения производственного травматизма и профессиональных заболеваний при производстве ремонтных работ в условиях лесосеки необходимо организовать централизованную доставку машин в ремонтно-механические мастерские. Для этого в лесозаготовительном предприятии достаточно иметь один трейлер (многоосный прицеп).

### 2.3. Работа на металлообрабатывающих станках

Основными причинами производственных травм на металлообрабатывающих станках являются: движущиеся детали станков; режущий инструмент; металлическая стружка, получаемая при резании металла, и пр. Производственный травматизм среди станочников металлообрабатывающих станков составляет около 7% от общего количества несчастных случаев на ремонтных работах. Большинство металлообрабатывающих станков в ремонтно-механических мастерских лесозаготовительных предприятий старых марок, находящиеся в эксплуатации свыше 15—20 лет. В результате длительной эксплуатации станки изношены, что приводит к снижению точности обработки деталей, усиленной вибрации и шуму.

Условия труда станочников во многом зависят от состояния помещения, в котором размещены металлообрабатывающие станки, от организации рабочего места, состояния станков и инструмента. Цех (отделение) холодной обработки металлов располагают отдельно от других цехов. В нем предусматривается вентиляция, отопление, освещение, вспомогательные помещения для рабочих в соответствии с требованиями СНиП. Полы в помещении устраивают теплыми, плотными, с твердым покрытием и гладкой поверхностью, удобной для очистки и удовлетворяющей гигиеническим и эксплуатационным требованиям СНиП и ГОСТ. Для каждого рабочего предусматривается удобное рабочее место, не стесняющее его движений во время работы. На рабочей площади размещаются стеллажи, столы, ящики для укладки технологической оснастки, заготовок и обработанных деталей. Ручной инструмент должен быть всегда исправным и соответствовать определенной рабочей операции, так как пользование неисправным инструментом и не по назначению может привести к производственной травме. Инструмент рекомендуется хранить в специальной инструментальной тумбочке, находящейся на рабочем месте станочника.

Условия безопасной работы на металлообрабатывающих станках зависят также от правильной установки их в помещении. Размещение металлообрабатывающих станков необходимо производить в соответствии с нор-

мами, в которых предусмотрены определенные расстояния между станками, а также элементами здания. Расстояния между тыльными сторонами металлообрабатывающих станков принимаются не менее 1100 мм при односторонней транспортировке деталей в малогабаритной таре и не менее 1300 мм при транспортировке деталей в тележке. Все станочное оборудование размещается на прочных фундаментах или основаниях и тщательно закрепляется. Надежно и правильно установленные станки имеют уровни вибрации и шума в пределах допустимых норм. Допустимые уровни вибрации на рабочих местах при эксплуатации металлообрабатывающих станков (ГОСТ 12.2.009—80) следующие:

среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	16	31,5	63
среднеквадратические значения виброскорости, мм/с	11,2	5	2	2	2	2

Одним из способов снижения вибрации и шума, а также повышения точности обработки деталей металлообрабатывающих станков является установка их на

резиновые опоры и прокладки. Примером виброизолирующей опоры может служить резино-металлическая опора (рис. 23), применение которой значительно снижает вибрацию и шум, повышает точность обработки деталей. Такие опоры могут быть применены для установки на них металлообрабатывающих станков, кузнечных прессов и другого оборудования массой до 20 т. Срок службы опор — более 10 лет.

Подключение новых станков, а также отремонтированных станков к силовой электрической сети производится элек-

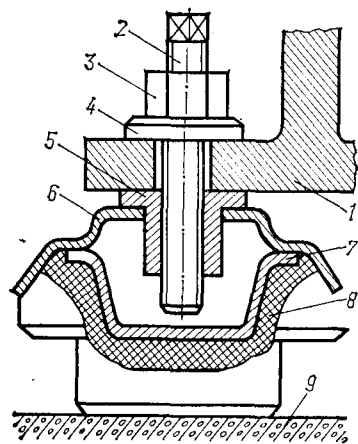


Рис. 23. Резино-металлическая виброизолирующая опора:

- 1 — опора станка; 2 — шпилька крепления; 3 — гайка шпильки; 4 — шайба; 5 — гайка опоры; 6 — колпак наружный; 7 — колпак внутренний; 8 — резиновая подушка; 9 — пол



тромонтерами после установки на станке защитных ограждений и предохранительных устройств. В соответствии с ГОСТ 12.2.009—80 монтаж электрооборудования станков независимо от величины напряжения выполняется проводами, имеющими изоляцию следующих цветов: силовые цепи — черный (темно-коричневый); цепи управления, сигнализации, измерения и местного освещения — красный (оранжевый, розовый); цепи заземления — двухцветный зелено-желтый (зеленый); цепи, соединенные с нулевым проводом и не предназначенные для заземления, — голубой (серый, белый). Допускается производить монтаж одноцветными электропроводами с обязательной установкой на их концах трубок из поливинилхлорида указанных выше цветов. При применении многожильного кабеля с одноцветными проводами на последних делается цифровая маркировка. В целях электробезопасности все металлические части станка, которые могут оказаться под напряжением выше 42 В, оснащаются легкообозримыми устройствами заземления или соединения с нулевым проводом. Для заземления используются следующие размеры медных проводов: при сечениях питающих проводов до 16 мм<sup>2</sup> включительно — равная сечению этих проводов, но не менее 1,5 мм<sup>2</sup>; при сечениях питающих проводов свыше 16 мм<sup>2</sup> — равное 50% сечения их, но не менее 16 мм<sup>2</sup>; при использовании заземляющих жил кабеля или многожильных проводов в общей защитной оболочке — не менее 1,0 мм<sup>2</sup>. При использовании для заземления провода не из меди, а из других металлов сопротивление заземляющего провода должно быть не больше допустимого для медного провода. Открыто проложенные голые проводники и сети заземления окрашивают в черный цвет. Допускается окраска открытых заземляющих проводников в другие цвета, но при этом в местах присоединения и ответвлений делается не менее чем две полосы черного цвета на расстоянии 150 мм друг от друга. Электрическая аппаратура и все токоведущие части надежно изолируются и укрываются в корпусе станка или в специально закрытых шкафах, ящиках и т. п. Дверцы их блокируются с вводным выключателем, чтобы при включенном положении их нельзя было открыть, а при открытых дверцах нельзя включить вводный выключатель. На всех дверцах, кожухах,

крышках с лицевой стороны делается предупреждающий знак «Молния».

Для аварийного отключения станок оборудуется специальным устройством в виде кнопки, троса или рукоятки красного цвета. Аварийное отключение устанавливается таким образом, чтобы его было хорошо видно и можно легко и доступно им пользоваться. Кнопка «Стоп» аварийного отключения делается в виде грибовидного толкателя увеличенного размера по сравнению с другими кнопками.

Металлообрабатывающие станки оборудуются местным освещением зоны обработки детали. Светильники местного освещения применяются в соответствии с требованиями ГОСТ 15597—70. Для питания пристроенных к станкам светильников местного освещения с лампами накаливания применяется напряжение не более 42 В. Напряжения 110 и 220 В для светильников любых конструкций допускаются при условии, что эти светильники не имеют токоведущих частей, доступных для случайных прикосновений. Питание светильников местного освещения напряжением до 110 В осуществляется только через понижающие трансформаторы, применение автотрансформаторов для этих целей не допускается. При люминесцентном освещении рекомендуется использовать лампы белого цвета типа «ЛБ» в целях защиты работающих от стробоскопического эффекта. Для местного освещения применяют индивидуальные выключатели, размещение которых допускается непосредственно на светильниках только при напряжении не более 42 В.

Нормальная эксплуатация металлообрабатывающих станков невозможна без исправных и соответствующих ГОСТ станочных приспособлений. Общие требования безопасности к ним изложены в ГОСТ 12.2.029—77, поэтому после установки станка необходимо проверить основные элементы станочных приспособлений, а именно: зажимы заготовок, органы управления, пневмо- и гидроприводы, ограждения, блокировку и др. После внешнего осмотра станок проверяется на холостом ходу без нагрузки. Режущий инструмент необходимо прочно закрепить и хорошо сцентрировать. Особое внимание нужно обратить на закрепление обрабатываемой детали. Механизм зажима заготовок должен исключать самопроизвольное раскрепление заготовки при ее обра-

ботке. Для исключения возможности вылета обрабатываемой детали в случае неожиданного понижения или прекращения подачи воздуха, жидкости или электрического тока при пневматических, гидравлических или электромагнитных зажимах на станках устанавливаются блокирующие устройства, обеспечивающие автоматическое прекращение работы станка. Органы управления зажимными приспособлениями располагают так, чтобы исключалась возможность случайного их включения или выключения. Все органы управления зажимными приспособлениями снабжаются надежными фиксаторами для того, чтобы не произошло самопроизвольное или случайное их перемещение. Около органов управления прикрепляются таблички, надписи, символы и т. д., хорошо читаемые на расстоянии не менее 500 мм.

Наибольшее количество травм при работе на токарных станках происходит от ранения стружкой. Особенно часто подвергаются травмам глаза при отсутствии защитных средств (очков, защитных экранов). При обработке вязких материалов стружка, сходящая с режущего инструмента в виде ленты, может травмировать руки и лицо. Травму можно получить при уборке и транспортировке такой стружки. Для защиты от действия сливной стружки во время работы и при ее уборке применяют стружкосниматели и крючки, кроме того на станках устанавливают сетки с мелкими ячейками, защитные козырьки, передвижные экраны из органического стекла и т. д. Станки, на которых обрабатываются хрупкие материалы (чугун, латунь, бронза, пластмассы и др.), оборудуют пылестружкоприемниками. Они являются начальным устройством установок, предназначенным для непрерывного пневматического удаления элементных стружек и пылевых частиц от режущих инструментов. Конструкция пылестружкоприемников разнообразна для различных процессов обработки (рис. 24). В таких установках необходимая транспортная скорость воздуха в патрубках, а также необходимая масса воздуха определяются в зависимости от скорости его потока, при которой стружка будет находиться во взвешенном состоянии, и массы удаляемой стружки. При обработке хрупких металлов транспортная скорость воздуха в трубопроводах должна быть не менее 35 м/с, а необходимая масса воздуха — не менее 1 кг на 1 кг

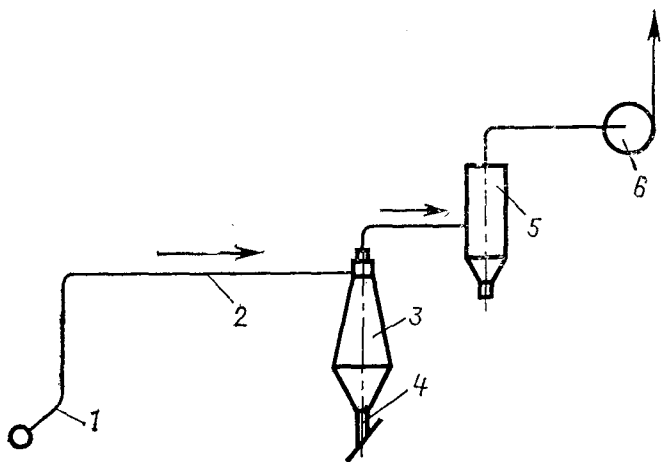


Рис. 24. Схема транспортной сети пылестружкоотсасывающей установки:

1 — пылестружкоприемник; 2 — транспортная сеть; 3 — стружкоотделитель; 4 — автоматический клапан; 5 — пылеотделитель; 6 — вентилятор

стружек; при обработке хрупких неметаллических материалов (карболит, текстолит и др.) эти величины принимаются соответственно не менее 25 м/с и не менее 2 кг воздуха на 1 кг стружки. По массе необходимого воздуха подбирается вентилятор.

ВЦНИИОТ разработаны схемы «резец — пылестружкоприемник» для различных операций обработки металлов, устраняющие попадание пыли и мелкой стружки в воздух рабочей зоны (ГОСТ 12.2.009—80).

При работе на металлообрабатывающих станках особые требования предъявляются к движущимся частям. Так, на зажимных приспособлениях и обрабатываемом материале при их вращении не должно быть выступающих частей, которые могли бы захватить одежду станочника. При обработке длинномерных заготовок станки оборудуются трубчатыми ограждениями по всей их длине с шумопоглощающими устройствами. При закреплении инструмента в шпинделе сверлильных станков при помощи клиньев, винтов, планок и других устройств эти элементы не должны выступать за пределы цилиндрической поверхности шпинделя. Если это невозможно сделать, то применяют ограждение. Во избежание травмы не разрешается в процессе работы при-

держивать изделие руками. Для патрона и сверла рекомендуется телескопическое ограждение, укрепленное на невращающейся части шпинделя сверлильного станка.

Производственные травмы при работе на фрезерных станках происходят из-за того, что вращающиеся оправки и фрезы могут захватить неправильно закрепленные обрабатываемые детали, а также одежду или руки станочника. Зона обработки универсальных фрезерных станков с крестовым столом ограждается жестким защитным устройством, экраном, выполненным из листовой стали толщиной не менее 0,8 мм, листового алюминия толщиной не менее 2 мм или прочной пластмассы толщиной не менее 4 мм. При необходимости в защитных устройствах предусматривают смотровые окна, выполненные из прозрачного материала. Допускается применять другие виды защитных устройств, которые ограждали бы станочника от отлетающей стружки. Так, к вертикально-фрезерному станку легко изготовить цепное защитное устройство. Фрезерные станки должны иметь конечные выключатели для отключения движения каретки в нужных установленных положениях. Сборные фрезы и фрезы с пластинками из твердого сплава или быстрорежущей стали перед работой подвергаются тщательному осмотру. Дисковые фрезы с трещинами использовать в работе не разрешается.

При работе на продольно-строгальных станках для предотвращения опасных последствий выброса стола в случае выхода его из зацепления необходимо иметь тормозные амортизирующие и ограничивающие устройства. На строгальных станках устанавливаются ограждения реверсивного механизма, механизмов подачи и максимального выхода стола. Поперечно-строгальные и долбежные станки с ходом ползуна более 200 мм, а также продольно-строгальные станки оснащаются надежно действующими устройствами автоматического подъема резцедержателя при холостом ходе. Поперечно-строгальные станки оснащаются прикрепляемым к столу станка стружкосборником, на стенке которого против ползуна предусматривается откидной экран, ограничивающий перелет стружки через стружкосборник.

В металлообрабатывающих станках по ГОСТ 12.2.009—80 устанавливается время остановки шпинде-

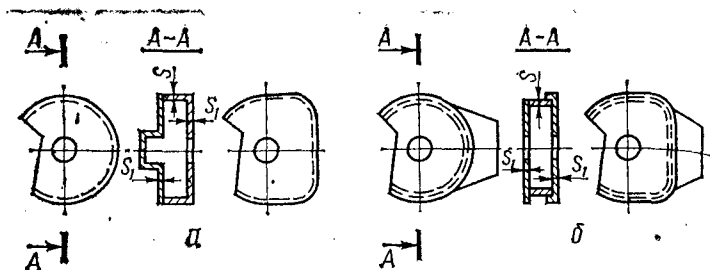


Рис. 25. Конструкция защитных кожухов:

*a* — для кругов с рабочей окружной скоростью до 40 м/с; *b* — для кругов с рабочей окружной скоростью свыше 40 до 100 м/с

ля после выключения. Оно зависит от типа станка и принимается равным для универсальных токарных и токарно-револьверных станков не более 5 с при диаметре заготовок до 500 мм и не более 10 с при диаметре заготовок до 630 мм; сверлильных станков — не более 6 с и фрезерных — не более 5 с.

Производственные травмы при работе на станках с абразивным инструментом могут быть при заточке от неправильного положения работающего; при неравномерном давлении на заточный круг при ручной подаче;

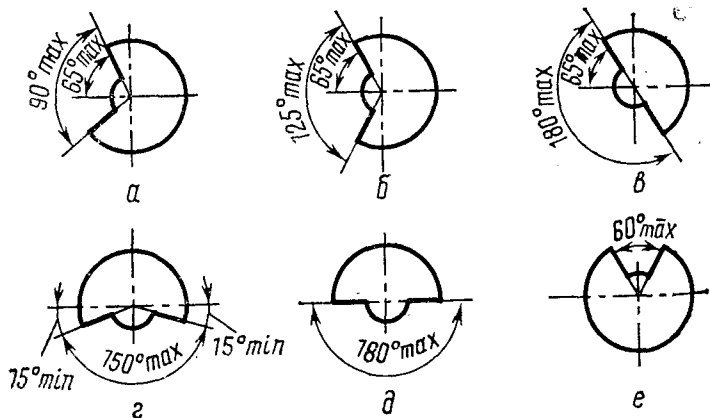


Рис. 26. Допускаемые углы раскрытия защитных кожухов, изменяемых на станках:

*a* — обдирочных и точильных; *b* — обдирочных и точильных при расположении обрабатываемой детали ниже оси круга; *в* — круглошлифовальных, бесцентрошлифовальных и заточных; *г* — плоскошлифовальных и заточных станков, работающих периферией круга; *д* — переносных с гибким валом, обдирочных с качающейся рамой и заточных; *e* — для кругов, работающих наиболее высокой своей точкой

при использовании для заточки инструмента боковой стороны абразивного круга; при заточке кругом с числом оборотов, превышающим допустимое, что может привести к его разрыву. При работе на шлифовальных станках возможен также срыв детали со стола станка, что может быть причиной травмы.

Для ликвидации производственного травматизма при работе с абразивным инструментом необходимо прежде всего соблюдать правила его эксплуатации и требования к установке абразивных кругов на заточных и шлифовальных станках. Одним из основных таких требований является установка защитных кожухов, предотвращающих получение травмы при разрыве абразивного круга. Защитные кожухи ограждают абразивный инструмент, а также вращающиеся выступающие концы шпинделя и крепежных деталей. Стенки кожухов изготовляют из листовой стали и сваривают сплошным усиленным швом высотой не менее толщины стенки. Конструкция защитных кожухов для абразивных кругов приведена на рис. 25. Толщина стенок  $S$  и  $S_1$  зависит от диаметра круга, марки стали и применяемого материала (стальное литье или листовая сталь). Величины  $S$  и  $S_1$  принимаются по ГОСТ 12.2.001—74. Для безопасности работающих необходимо, чтобы углы раскрытия защитных кожухов соответствовали указанным на рис. 26.

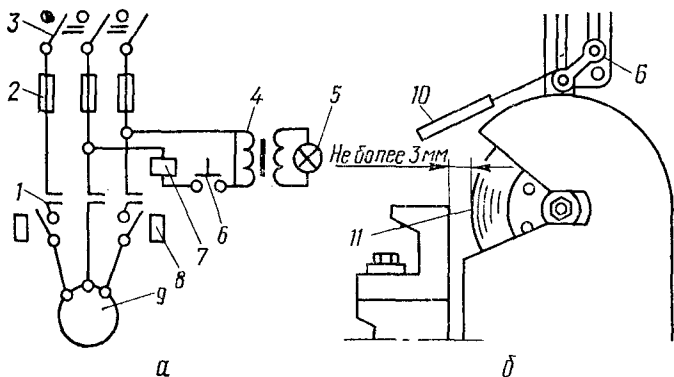


Рис. 27. Электрическая схема (а) блокировки защитного экрана с электродвигателем станка (б):

1 — контакты пускателя; 2 — плавкие предохранители; 3 — общий рубильник; 4 — понижающий трансформатор; 5 — лампа местного освещения; 6 — выключатель, заблокированный с защитным экраном; 7 — катушка магнитного пускателя; 8 — кнопки пускателя; 9 — электродвигатель; 10 — защитный экран; 11 — абразивный круг

При использовании кожухов без предохранительных козырьков углы раскрытия над горизонтальной плоскостью, проходящей через ось шпинделя станка, принимаются не более  $30^\circ$ . При большем угле раскрытия устанавливаются передвижные предохранительные экраны для уменьшения зазора между козырьком и кругом при его износе. Защитные экраны блокируются с электродвигателем станка (рис. 27). Перемещение козырька производится только после остановки вращения круга.

Для безопасности и удобства при обработке изделий абразивными кругами применяются передвижные подручники. Зазор между краем подручника и рабочей поверхностью круга должен быть меньше половины толщины шлифуемого изделия, но не более 3 мм. На станках с ручной подачей изделий нельзя применять рычаги для увеличения усилия нажима детали на абразивный круг.

Работу с абразивным инструментом необходимо начинать с осмотра и проверки его на отсутствие трещин, а также проверки маркировки круга. Проверка на отсутствие трещин круга производится простукиванием его в подвешенном состоянии деревянным молоточком массой 200—300 г. Инструмент без трещин издает чистый звук. Маркировка делается на нерабочей части круга. Она включает надпись о допустимой рабочей окружной скорости, номер и даты испытаний, разборчивую подпись лица, ответственного за испытание. Не допускается пользоваться кругами, не имеющими маркировки рабочей окружной скорости. Перед установкой на станок проверяется балансировка круга. Балансировка проверяется у кругов диаметром 250 мм и более, а у кругов диаметром 125—250 мм только предназначенных для работы со скоростью свыше 50 м/с. Круг на шпинделе станка крепят при помощи шайб, одна из которых жестко связана со шпинделем, а другая свободно. Вторую шайбу прижимают к кругу гайкой с резьбой обратной по отношению к направлению вращения шпинделя. Диаметр посадочного отверстия в круге принимается больше диаметра шейки шпинделя на 0,2—0,4 мм.

После установки и закрепления на шпинделе станка круг подвергается кратковременному вращению вхолостую на рабочей скорости. Круги диаметром до 400 мм



вращают не менее 2 мин, а диаметром свыше 400 мм — не менее 5 мин. При уменьшении диаметра круга вследствие его износа от эксплуатации число оборотов круга может быть увеличено без превышения рабочей окружной скорости, допускаемой для данного круга. Предельно допускаемые наименьшие диаметры кругов в мм при их износе и креплении по ГОСТ 2270—78 следующие:

крепление на шпильке диаметром $d$	$d + 2$
крепление на винте с диаметром головки $d_2$	$d_2 + 2$
крепление на шпинделе (оправке) винтом с диаметром головки $d_2$	$d_2 + 10$
крепление на шпинделе (оправке) фланцами диаметром $d_1$	$d_1 + 10$
крепление на переходных фланцах диаметром $d_1 = d_2$	$d_1 + 20$

Различные работы абразивным инструментом необходимо выполнять в соответствии с инструкцией по технике безопасности, которая разрабатывается в предприятии на основании требований ГОСТа.

## 2.4. Кузнечно-прессовые работы

Основные производственные травмы при выполнении кузнечно-прессовых работ следующие: ожоги тела горячим металлом, ушибы, ранения отскакивающими частицами металла, засорение глаз и некоторые другие. На организм работающих воздействуют также вредные производственные факторы, которые могут вызвать профессиональное заболевание. К ним относится загрязнение воздушной среды окисью углерода, сернистым газом и др. Кроме того, основные параметры микроклимата производственной среды (температура, влажность и скорость движения воздуха) часто не соответствуют допустимым значениям по ГОСТ 12.1.005—76. Источниками загрязнения воздушной среды и изменения микроклимата являются нагревательные печи, горны, раскаленный металл. Для предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний необходимо, кроме общих правил по охране труда, выполнять и специальные правила для данного вида работ.

Помещение для кузнечно-прессовых работ устраивают одноэтажным, стены должны быть из прочного огнестойкого материала с учетом влияния вибрации при работе кузнечно-прессового оборудования. Рабочие места

## 11. Допустимые нормы параметров микроклимата кузнечно-прессового цеха

Параметры	Нормы параметров микроклимата по периодам года	
	холодный и переходный	теплый
Температура воздуха, °С	От +13 до +19	Не более +26
Относительная влажность воздуха, %	75	При 26 °С не более 65 При 25 °С не более 70 При 24 °С не более 75
Скорость движения воздуха, м/с	0,5	0,5—1,0

в цехе оборудуются приточной вентиляцией в виде воздушных душей, а кузнечные горны — вытяжным устройством для удаления продуктов сгорания. Целесообразно в этом случае применять вытяжные зонты с двойной естественной тягой. Кузнечно-прессовые работы относятся к тяжелым физическим работам (категория III), связанным с систематическим физическим напряжением, с постоянным передвижением, переноской значительных тяжестей и большими энергозатратами, поэтому допустимые нормы параметров микроклимата должны соответствовать помещенным в табл. 11.

К теплomu относится период года со среднесуточной температурой наружного воздуха +10°С и выше; к холодному периоду — период со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10°С.

Освещение в кузнечно-прессовых цехах устраивается комбинированным. Освещенность рабочих мест при общем освещении принимается 200 лк (СНиП II-4—79). Кузнечно-прессовое оборудование снабжается пристроенными и встроенными устройствами местного освещения зоны обработки, при этом предусматривается возможность удобной, надежной установки и фиксации светильников в требуемых положениях. Светильники местного освещения с лампами накаливания и с люминесцентными лампами принимаются в соответствии требованиями ГОСТ 22758—77Е.

Оборудование в цехе размещается таким образом, чтобы было минимальное число возвратных или пересекающихся грузопотоков в технологическом процессе. При ручной ковке наковальни устанавливаются от горна на расстоянии не менее 1,5 м. Их прочно закрепляют на стуле из твердой древесины, обтянутом сверху одним или двумя стальными обручами и врытом в землю на глубину не менее 0,5 м. Возвышается наковальня над полом примерно на 0,7—0,8 м. В целях безопасности между отдельными наковальнями расстояние принимается не менее 3 м. От прохода наковальня располагается на расстоянии не менее чем в 2 м. Объем баков, предназначенных для закалки деталей в воде или масле, принимается в 4,5 раза большим, чем объем погружаемых в них деталей. Высота закалочных баков над полом принимается не менее 1 м.

Кузнечно-прессовое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.017—76 «Оборудование кузнечно-прессовое. Общие требования безопасности». Все открытые движущиеся и вращающиеся части оборудования, расположенные на высоте до 2500 мм от уровня пола, если они являются источниками опасности, закрываются сплошным или сетчатым ограждением со стороной ячеек не более 10 мм, за исключением мест, ограждение которых не допускается их функциональным назначением (не относится к рабочей зоне машины). Ограждение подвешивается на петлях, шарнирах и т. п. На ограждениях массой более 5 кг предусматриваются рукоятка, скобы или другие устройства для удержания их при открывании или съеме. Поверхности кузнечно-прессового оборудования, имеющие температуру выше  $+45^{\circ}\text{C}$ , также закрываются оградительными кожухами или теплоизоляцией с обеспечением температуры наружной поверхности кожухов не выше  $+45^{\circ}\text{C}$ .

Для гидравлических, кривошипных и эксцентриковых прессов предусматриваются предохранительные устройства, которые прерывают действие пресса при перегрузке. Молоты и гидравлические прессы оборудуются приспособлениями для удержания траверсы в верхнем положении при выполнении наладочных и ремонтных работ. В открытых одностоечных прессах кривошипно-шатунный механизм и вал закрываются проч-

ными ограждениями, которые предохраняют рабочих от травм при случайных поломках. Паровоздушные и пневматические молоты на направляющих станины и на движущемся рабочем органе имеют указатели предельного их опускания, которые определяются самым низким положением поршня в цилиндре.

На прессовом оборудовании, производящем рихтовку поковок, предусматриваются предохранительные устройства (зажимные устройства или ограждения опасных зон), которые исключают возможность травмирования работающих при выбросе поковок. Рихтовка рессор производится на специальной установке в отдельно отведенном рабочем месте. Рубку или ломку металла, в частности рубку рессор, необходимо вести в нагретом состоянии.

Большое значение в создании безопасных условий труда имеет рациональная организация рабочего места. Пол у рабочих мест делается ровным и нескользким. Рабочее место для работающих на этом оборудовании должно обеспечивать прямое и свободное положение корпуса тела или наклон его вперед не более чем на  $15^\circ$  (ГОСТ 12.2.033—78). Высота размещения органов управления для мужчин при выполнении работ стоя (ГОСТ 12.2.033—78) зависит от категории работ и принимается следующей: физические работы средней тяжести (категория II) — 980 мм; тяжелые физические работы (категория III) — 920 мм.

Высота рабочей поверхности — это расстояние по вертикали от пола до горизонтальной плоскости, в которой выполняются основные трудовые движения. Зависимость высоты рабочей поверхности от роста человека приведена на номограмме (рис. 28). Оптимальное положение работающего на рабочем месте достигается регулированием высоты рабочей поверхности использованием подставок для ног.

Инструмент для кузнечных работ хранят на этажерках, установленных вблизи рабочего места, а измерительный инструмент — отдельно. К рабочему инструменту предъявляются некоторые специальные требования. Размеры клещей должны соответствовать размерам и форме поковок. Их делают из мягкой стали, не принимающей закалки, а зубила, бородки и другой инструмент изготавливают из твердой углеродистой инструмен-

тальной стали. Необходимо периодически проверять твердость инструмента. Для того чтобы такой инструмент не терял своей твердости, его рекомендуется чаще охлаждать в воде. Конец инструмента, по которому производят удары кувалдой или молотком, не закаливается, так как при ударе по закаленному концу могут отлететь осколки и травмировать работающего.

Перед ковкой горячего металла необходимо убрать щеткой с наковальни окалину, а также масло и воду во избежание скольжения поковки при ударе. При рубке металла места, куда могут отлететь осколки, ограждаются переносными щитами. Во время рубки зубило устанавливают строго вертикально. Последний удар по зубилу наносят слабо. Это необходимо для того, чтобы не отлетел осколок металла. При рубке и ковке опасно стоять в направлении размаха кувалды, так как может произойти срыв рукоятки и кувалдой травмировать работающего. В целях безопасности нужно, чтобы работа кузнеца и молотобойца была согласованной.

Электробезопасность на кузнечно-прессовом оборудовании обеспечивается при выполнении требований ГОСТ 12.2.017—76. При работе на кузнечно-прессовом оборудовании для защиты от ожогов, отлетающих осколков металла и т. п. работающим выдаются спецодежда и защитные очки. Спецодеждой являются брезентовый фартук с нагрудником и рукавицы. При работе на молотах и прессах кузнецу и его подручному выдаются костюмы хлопчатобумажные с огнестойкой пропиткой, ботинки кожаные с гладким верхом и металлическим носком, рукавицы брезентовые и защитные очки.

В кузнечном цехе на видных местах у рабочих мест вывешиваются инструкции и плакаты по технике безопасности, выполненные на металлических листах.

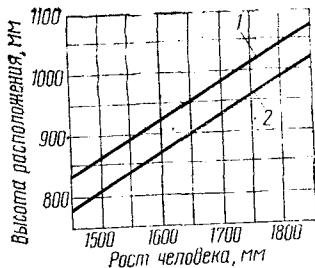


Рис. 28. Номограмма зависимости высоты расположения рабочей поверхности от роста человека:

1 — при работе средней тяжести;  
2 — при тяжелой работе

## 2.5. Сварочные работы

Производственный травматизм среди сварщиков составляет примерно 3% всего количества несчастных случаев, которые происходят при выполнении ремонтных работ. Сварочные работы относятся к работам с вредными условиями труда, поэтому среди сварщиков наблюдаются профессиональные заболевания и отравления. Основные причины профессиональных заболеваний — отсутствие вентиляции и работа при неблагоприятных климатических условиях (на открытом воздухе).

**Электросварочные работы.** При выполнении электросварочных работ выделяются пыль, вредные газы, а также различного вида излучения (инфракрасные и ультрафиолетовые). Наиболее вредными являются выделяющиеся в процессе сварки пары хрома, марганца, титана и др. Наиболее вредное влияние оказывают также окислы цветных металлов (меди, цинка, латуни и др.) при сварке. Пары этих металлов могут вызвать острое отравление. Количество вредных веществ, попадающих в зону дыхания сварщика, зависит от положения тела работающего. Количество пыли и газа, попадающих в зону его дыхания, увеличивается в несколько раз, если сварщик работает согнувшись. При выполнении электросварочных работ возможно поражение работающего электрическим током во время удаления огарков, случайном включении корпуса сварочного аппарата в цепь и т. д.

Уменьшение производственного травматизма и снижение профессиональных заболеваний зависит от выполнения комплекса мероприятий. Необходимо в первую очередь правильно организовать рабочее место электросварщика. Оно может быть расположено или в отдельной специальной кабине или непосредственно у свариваемого объекта. При сварке открытой дугой в кабине свободная площадь на один сварочный пост принимается не менее 3 м<sup>2</sup>. Обшивка кабины делается из негорючего материала. Между обшивкой и полом необходимо оставлять зазор не менее 50 мм, а при сварке в среде защитных газов этот зазор принимается равным 300 мм. При устройстве в кабине двух и более постов между ними устанавливаются ограждающие щиты.

С целью ослабления контраста между яркостью сва-

ручной дуги и освещенностью помещения стены и оборудование цехов и участков электросварки окрашиваются в серый, желтый или голубой тона с рассеянным отражением света, при этом рекомендуется применять краски, поглощающие ультрафиолетовое излучение. В сварочных постах и участках устраивается общее или комбинированное (общее и местное) освещение, а при сварочных работах внутри емкостей освещение осуществляется светильниками направленного действия, устанавливаемыми вне свариваемого объекта. При таких работах можно использовать также ручные переносные светильники, оборудованные защитной сеткой. Понижающий трансформатор для переносных светильников устанавливается вне емкостей, при этом применять автотрансформаторы не разрешается.

Сварочные работы относятся к работам средней тяжести с незначительным выделением тепла, поэтому в производственных помещениях для сварки необходимо поддерживать в рабочей зоне условия микроклимата в соответствии с ГОСТ 12.1.005—76. В помещениях сварочных цехов предусматривается приточно-вытяжная вентиляция, а на сварочных постах—местная вытяжная вентиляция с выбросом удаляемого воздуха наружу вне зоны забора приточного воздуха. Схема местной вытяжной вентиляции, смонтированной вместе со столом сварщика, приведена на рис. 29.

В сварочных постах, оборудованных вытяжными кабинами и зонтами с верхней вытяжкой, не всегда обеспечиваются требуемые гигиенические условия, так как сварщику много времени приходится работать наклонившись над сварочной

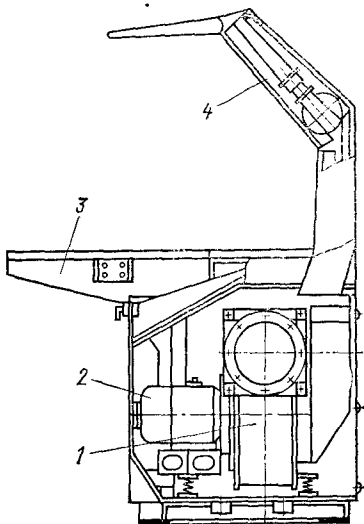


Рис. 29. Стол сварщика с местной вытяжной вентиляцией:

1 — вентилятор для отсоса газов; 2 — электродвигатель; 3 — место для свариваемых деталей; 4 — наклонная панель с местным освещением

дугой, при этом его голова находится под вытяжным зонтом, в зоне большой загазованности воздуха. Во избежание этого на рабочих местах дополнительно устраиваются отсасывающие панели, которые, воздействуя на сварочный факел, отклоняют его от лица сварщика и тем самым предохраняют его от отравления. Рациональным местным вентиляционным устройством, отклоняющим сварочный факел от лица сварщика и удаляющим загрязненный воздух, является вытяжная наклонная панель равномерного всасывания С. А. Чернобережского. Чтобы сварщик не вдыхал вредные пары и газы цинка, меди и других металлов при сварочных работах, в емкостях необходимо пользоваться фильтрующим респиратором или противогазом, подающим чистый воздух к органам дыхания.

Оборудование для производства сварочных работ можно размещать в кабине или вне ее. Оно должно соответствовать ГОСТ 12.2.007.8—75. Расположение сварочных агрегатов в кабине создает стесненность в работе. Проходы между однопостовыми сварочными трансформаторами, между сварочными генераторами, а также с каждой стороны стеллажа или стола для выполнения ручных электросварочных работ должны быть шириной не менее 1 м. Стационарное сварочное оборудование в помещении ограждается сеткой или барьером.

Для укладки и подвески электродвигателей во время перерывов в работе рабочие места оборудуются специальными приспособлениями (штативами, крючками и т. д.). Для размещения готовых деталей и деталей, требующих ремонта, имеются стеллажи. При наличии сварочных деталей массой свыше 20 кг на рабочих площадках устанавливаются подъемно-транспортные механизмы. Столы для сварочных работ, при работе сидя, применяются высотой не более 500—700 мм. Целесообразно использовать специальные столы, снабженные подъемными и поворотными механизмами для установки свариваемого изделия в удобном положении.

Основными рабочими инструментами сварщика являются электродержатель, щетка, молоток и зубило. Чаще всего применяются электродержатели типа ЭД-2 и ЭД-3 при сварке током соответственно до 300 А и от 300 до 500 А. Электродержатель типа ЭД-3 имеет специальный щиток на ручке для защиты руки сварщика от искр и



высокой температуры. К электродержателям предъявляются определенные требования. Они должны обеспечивать быструю смену электродов без прикосновения к токоведущим частям, иметь хорошую изоляцию. Зажим электрода должен быть прочным при любом положении электродержателя. Рукоятка электродержателя делается из изолирующего материала (фибры, твердого дерева и т. д.). Конструкция рукоятки исключает возможность образования токопроводящих мостиков между внешней поверхностью рукоятки и деталями электродержателя, находящимися под напряжением, и непосредственного контакта с токоведущими деталями при обхвате рукоятки. Электродержатели для ручной дуговой сварки должны соответствовать ГОСТ 14651—78.

К электросварочным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II. Женщинам не разрешается выполнять электросварочные работы внутри замкнутых емкостей и пространств, в труднодоступных местах. Специальная комиссия в предприятии ежегодно проверяет знания электросварщиков. В комиссию входит электроэнергетик с квалификационной группой не ниже V. Для электросварочных работ сварщики обеспечиваются брезентовой спецодеждой с огнестойкой пропиткой для защиты от брызг горячего металла и шлака, которые могут попасть на тело человека и вызвать ожог, и защитной обувью. Сварщику выдается бесплатно костюм брезентовый, ботинки кожаные и рукавицы брезентовые, а на наружных работах зимой — дополнительно ватная куртка, брюки и валенки. Во время работы необходимо следить за тем, чтобы в рабочем костюме не было складок; карманы должны быть закрыты клапанами, обшлага рукавов застегнуты, а брюки должны закрывать ботинки. Куртка не заправляется в брюки, так как при сварке за пояс брюк могут случайно попасть капли расплавленного металла. При выполнении сварочных работ в условиях повышенной опасности поражения электрическим током электросварщики дополнительно пользуются диэлектрическими перчатками, галошами и ковриками. Для защиты головы элект-

росварщика от механических травм и поражения электрическим током применяются защитные каски из токопроводящих материалов. Для защиты глаз, лица и органов дыхания применяют защитные щитки и маски. Защитные щитки для сварочных работ применяются типов НН, ННП, РН, РНП, УН.

Наголовный щиток НН и универсальный щиток УН имеют непрозрачный корпус и светофильтр, а наголовный щиток ННП — непрозрачный корпус с подвижной рамкой и осмотровое стекло из бесцветного стекла и светофильтра. Ручной щиток РН имеет также непрозрачный корпус и светофильтр, а ручной щиток РНП имеет такой же корпус и осмотровое стекло, что и щиток ННП. Все щитки предназначены для защиты лица от ультрафиолетового и инфракрасного излучений, брызг расплавленного металла, искр и твердых частиц.

Конструкция щитков обеспечивает замену осмотрового стекла, а конструкция наголовного и универсального щитков — фиксирование щитка не менее чем в двух положениях: рабочем и нерабочем (откинута от лица). Внутренняя поверхность непрозрачного корпуса щитков делается матовой. Выбор светофильтров зависит от силы сварочного тока. Так, при силе тока от 30 до 75 А применяются светофильтры типа Э-1, от 75 до 200 А — Э-2, от 200 до 400 А — Э-3 и свыше 400 А — Э-4.

Безопасность сварщика в основном зависит от его подготовки к производству работ и соблюдения правил техники безопасности при выполнении электросварочных работ.

Перед началом работы необходимо проверить и надеть спецодежду, спецобувь и рукавицы, проверить исправность средств индивидуальной защиты. После этого нужно тщательно сделать подводку проводов к сварочному оборудованию. Изношенные и оголенные провода являются причиной поражения электрическим током, поэтому их надо заменить. От сварочных агрегатов к месту сварки проводка делается надежно изолированными гибкими проводами, так как жесткие провода создают трудности в их прокладке, что утомляет сварщика. Для сварочной цепи обычно применяется гибкий многожильный провод с резиновой изоляцией марки ПРГ. Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижным сварочным агрегатом при ручной дуговой

### 12. Сечение питающих проводов

Напряжение, В	Первичный ток, А, при продолжительности включения, %		Сечение питающих проводов, мм <sup>2</sup>	Ток плавкой вставки, А
	100	60		
220	140	115	25	160
380	82	65	16	80
500	63	51	10	60

### 13. Сечение проводов вторичной сети

Наибольшая допустимая величина тока в проводе, А	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Наибольшая допустимая величина тока в проводе, А	Сечение провода, мм <sup>2</sup>
200	25	450	75
300	50	600	95

сварке не должна превышать 10 м, так как при бóльшей длине проводов и в случае нарушения их изоляции такая сеть становится опасной. Сварочные агрегаты необходимо устанавливать как можно ближе к питающей сети, но на расстоянии не менее 0,5 м. Сечения проводов, применяемых для подключения некоторого электро-сварочного оборудования, приведены в табл. 12 и 13.

От сварочного оборудования к рабочему месту (электроду) прокладывается шланговый провод длиной не более 25 м. Длина гибкого провода, к которому прикрепляется электродержатель, принимается 2—3 м. Присоединение проводов к сварочному оборудованию необходимо производить согласно маркировке выводов на зажимах. Зажимы для подключения источников тока при дуговой сварке к сети монтируются отдельно от зажимов для подключения к сварочной цепи и защищаются от случайного прикосновения крышкой, снимаемой при помощи инструмента. Около зажима делается надпись «Сеть!». Маркировка на зажимах является обязательной, так как при ее отсутствии возможно ошибочное включение в сеть сварочного трансформатора со стороны сварочной цепи (65 В). Вторичное напряжение может быть при неблагоприятных условиях опасным.

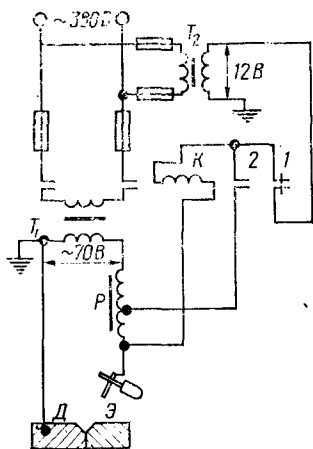


Рис. 30. Схема автоматического отключения сварочного трансформатора при разрыве цепи:

1 и 2 — блок-контакты контактора *K*; Э — сварочный электрод; *T*<sub>1</sub> — сварочный трансформатор; *Д* — свариваемая деталь; *T*<sub>2</sub> — вспомогательный трансформатор

Так, при смене электрода сварщик, стоя на металлической опоре и коснувшись рукой токоведущей части (65 В), может быть поражен электрическим током. Для того чтобы избежать этого, при смене электродов необходимо иметь устройство, выключающее сварочный трансформатор или снижающее напряжение до безопасной величины при отрыве электрода от точки сварки. Таким устройством, например, является автомат АСТ-500, который снижает напряжение при обрыве сварочной дуги с 65 до 12 В. На время перерыва в работе рекомендуется выключать автомат. Для отключения питания электродержателя при смене электродов

может быть применено блокирующее устройство типа АСН. Принципиальная схема отключения сварочного трансформатора при разрыве цепи приведена на рис. 30.

В качестве обратного нулевого провода при сварочных работах могут быть применены (кроме гибких проводов) стальные шины любого профиля, металлические стеллажи, свариваемая конструкция и т. д. При этом обязательным является обеспечение безопасности, так как провода нагреваются при протекании сварочного тока. Не разрешается использовать в качестве обратного провода заземляющей сети металлические строительные конструкции зданий, коммуникации, технологическое оборудование во избежание возникновения пожара и поражения работающих электрическим током. Металлоконструкции и трубопроводы можно применять только в тех случаях, когда они имеют сварку в местах соединений.

Для безопасной работы и предупреждения поражения сварщика электрическим током все металлические

части генераторов, сварочных трансформаторов и свариваемые детали, а также вторичную обмотку трансформатора надежно заземляют. Передвижные сварочные установки заземляют перед началом работы до включения их в сеть, а снятие заземления — после окончания работы и отключения от сети. Заземляющий провод на электросварочном агрегате крепится болтом диаметром 5—8 мм в месте, где имеется надпись «Земля». Заземление передвижных сварочных агрегатов с двигателями внутреннего сгорания производится при помощи металлических штырей, забиваемых в землю. Число штырей и размеры их подбирают с таким расчетом, чтобы сопротивление их не превышало 10 Ом. Если невозможно сделать защитное заземление, то необходимо применять защитное отключение.

После проверки всего сварочного оборудования и проводки, убедившись в их исправности, приступают к работе. Необходимо знать, что электросварочные работы на открытом воздухе во время выпадения осадков производить запрещается. В таком случае для нормальной и безопасной работы устраивают навесы из негорючих материалов.

Для того чтобы не было разбрызгивания металла и загрязнения воздушной среды газами во время сварки, кромки изделий в месте сварки нужно очистить от ржавчины и окалины. Электросварщик о начале сварки предупреждает окружающих громким возгласом. Это необходимо для того, чтобы световое излучение внезапно не оказало воздействия на глаза других работающих. При выполнении работ нужно постоянно следить за тем, чтобы руки, обувь и спецодежда всегда были сухими, иначе возможно поражение сварщика электрическим током. Если в процессе сварки обнаруживаются неисправности в работе оборудования, то электросварку необходимо немедленно прекратить. К такой неисправности относится, в частности, витковое замыкание в обмотках сварочного трансформатора. При этом, если замыкание произошло в первичной обмотке, то трансформатор будет нагреваться и сильно гудеть из-за большого тока холостого хода. Температура нагрева частей трансформатора не должна превышать  $+75^{\circ}\text{C}$ . Часто встречается нарушение контактов в соединениях, что приводит к повышению температуры в соединениях. В этом

случае необходимо при отключенном трансформаторе зачистить контакты и до отказа затянуть зажимы. Если в процессе работы нужно перенести сварочную аппаратуру на другое место, то она предварительно отключается от питающей электросети. При перерывах в работе нельзя оставлять электродержатель под напряжением, его следует помещать на специальную подставку или подвешивать на крючок.

Перед выполнением сварочных работ в закрытых емкостях необходимо убедиться в отсутствии в них скопления вредных газов или взрывоопасных газозвушных смесей. Во избежание отравления сварщика при выполнении работы в закрытых емкостях необходимо подавать чистый и свежий воздух по шлангу непосредственно в зону дыхания сварщика. При сварке топливных баков или тары из-под горючих материалов их нужно предварительно очистить, промыть и пропарить до полного удаления остатков горючих веществ.

Минимальное время очистки тары из-под нефтепродуктов перед сварочными работами следующее: при объеме тары 200 л — промывка горячей водой в течение 3 ч; пропарка — 2 ч и при очистке инертными или отработавшими газами от карбюраторного двигателя — 3 мин; при объеме тары 1000—3000 л пропарка — 15—24 ч и при очистке газами — 40 мин.

Сварочные работы в емкостях производятся не менее чем двумя рабочими, из которых один должен иметь квалификационную группу I и выше и находиться снаружи свариваемой емкости для осуществления контроля за безопасным проведением работ. Электросварщик при работе внутри емкости снабжается предохранительным поясом с веревкой, конец которой должен находиться у рабочего, находящегося вне емкости. Кроме того, он обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами и ковриком. Для освещения закрытого пространства емкостей применяют направленный световой поток от нужных светильников или ручные переносные лампы напряжением не более 12 В. Сварочные работы в емкостях относятся к особо опасным, поэтому применяемые электросварочные установки оснащаются устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода или ограничения его до напряжения 12 В с выдержкой времени 0,5 с.

Проведение электросварочных работ на высоте производится на специальной площадке с ограждением. С приставных лестниц сварочные работы не производятся. При сварке на высоте рабочий должен иметь пенал или сумку для электродов, а также легкую тару для огарков, так как при падении с высоты они могут травмировать работающих внизу.

При поражении глаз от светового излучения электрической дуги необходимо промыть их слабым раствором соды (1—2%) и обратиться к врачу. После окончания работ электросварочное оборудование отключается от питающей сети, рабочее место приводится в порядок, инструмент и защитные приспособления укладываются в специальные для хранения места.

**Газосварочные работы и газовая резка.** Газосварочные работы, наплавка и резка металлов с использованием газов находят широкое распространение при выполнении ремонтных работ. Применяемые при этом газовые смеси взрывоопасны, а воздух загрязняется продуктами сгорания, что отрицательно влияет на органы дыхания. Сварка и резка металлов сопровождается образованием светового потока, который оказывает вредное действие на зрение. Во время работ частицы расплавленного металла могут нанести травму или ожог сварщику. Газы, применяемые для работы, обычно находятся в баллонах и при определенных условиях могут быть взрывоопасны. Основные причины взрывов ацетиленовых баллонов следующие: увеличение объема полового пространства в верхней части баллона из-за оседания пористой массы в результате падения баллона; нагревание баллона свыше  $+30^{\circ}\text{C}$ , что приводит к повышению давления в нем и взрыву. Причинами взрыва кислородных баллонов являются: попадание масел на вентиль и редуктор; нагревание баллонов как от искусственных источников тепла, так и от солнечных лучей. Влияние перечисленных факторов на организм человека при проведении газовой сварки и резки металлов резко снижается при правильной организации труда и выполнении правил техники безопасности сварщиком. Организация труда прежде всего начинается с устройства помещения для свариваемого оборудования и организации рабочего места. Рабочее место для сварки, резки и наплавки металлов может быть как в стационарном по-

мещении, так и в передвижном. При ацетилено-кислородной сварке стационарный генератор устанавливается в отдельном помещении, построенном из несгораемого материала и покрытого несгораемой легкой кровлей. Температура в помещении должна быть не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ , отопление устраивается паровое или водяное.

Объем помещения по условиям безопасной работы:

производительность ацетиленового генератора, $\text{м}^3/\text{ч}$	10	20	30
минимально допустимый объем помещения, $\text{м}^3$	60	80	100

Площадь помещения для ацетиленовых генераторов производительностью до  $5 \text{ м}^3$  ацетилена в час принимается не менее  $8 \text{ м}^2$ , а для генераторов производительностью  $6\text{—}10 \text{ м}^3$  ацетилена в час — не менее  $16 \text{ м}^2$ . Минимальная площадь рабочего места газосварщика (без оборудования) составляет  $4 \text{ м}^2$ . Свободная высота помещения от уровня пола должна быть не менее  $3 \text{ м}$ .

Помещение для газосварочных работ оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией, а сварочный пост — местными отсосами. Освещение генераторного помещения искусственное, осуществляется через окна помещения электрическими лампами, расположенными вне его. Выключатели располагают также вне помещения. В газосварочных цехах светильники и электрооборудование применяются во взрывозащищенном исполнении.

При организации постоянного сварочного поста, для удобства и контроля во время работы водяной предохранительный затвор, кислородный вентиль или редуктор располагают в непосредственной близости от газосварщика. На постоянном рабочем месте должны находиться сварочный стол, ответвления от трубопроводов кислорода и ацетилена, шланги, набор сварочных горелок и резак, инструмент и средства индивидуальной защиты. Сварочный стол обычно футеруют шамотным кирпичом, оборудуют на нем поворотный круг для обрабатываемых деталей и устанавливают стойку для подвешивания горелки или резака во время перерыва в работе. На рабочем месте устанавливают ящик для кусков сварочной проволоки и емкость с водой для охлаждения горелки.

При временных работах допускается установка в рабочем помещении одного переносного генератора с зарядкой карбида не более  $10 \text{ кг}$ , при этом число одно-



временно используемых горелок допускается не более двух. Ацетиленовые генераторы бывают с номинальной производительностью до 0,8; 1,25; 2; 3,5; 10 м<sup>3</sup>/ч; по технологии получения ацетилена они делятся на системы: «карбид на воду», где куски карбида из загрузочного бункера сбрасываются в воду; «вода на карбид», где вода небольшими порциями подается на карбид, и система «вытеснение воды». По давлению получаемого ацетилена генераторы бывают двух типов: низкого давления — 0,01 МПа; среднего давления — от 0,01 до 0,07 МПа и от 0,07 до 0,15 МПа.

Основная опасность при получении ацетилена из карбида кальция — это опасность взрыва. Ацетилен очень взрывоопасен в смеси с воздухом, если в воздухе его (по объему) содержится от 2,3 до 80,7%, и в смеси с кислородом, если ацетилена содержится по объему от 2,8 до 93%. Взрыв может произойти от искры или от сильного нагрева (свыше 450°С) и при повышении давления до 0,1 МПа. Ацетилен обладает наркотическим действием.

Карбид кальция хранится в сухом отапливаемом помещении отдельно от кислородных баллонов. Его доставляют на предприятие в герметически закрытых барабанах, изготавливаемых из листовой стали толщиной более 0,5 мм. На барабане указывается сорт карбида кальция, завод-изготовитель, клеймо ОТК. Открытие барабанов с карбидом массой 50—130 кг производят отжимом крышки, а открытие глухой крышки осуществляется бронзовым зубилом, ударами деревянного молотка или ножом, смазанным тавотом. При обнаружении поврежденных барабанов из них выгружают карбид кальция в специальные герметические бидоны, изготовленные из стали толщиной 1,2—1,5 мм и имеющие крышки с уплотняющей резиновой прокладкой. Склады карбида кальция емкостью более 2 т располагают отдельно от производственных зданий.

Ацетилен хранят в специальных стальных баллонах, наполненных активированным углем. Толщина стенок баллонов должна быть не менее 7 мм, масса 52 и 64 кг. Водяная емкость баллонов 40 и 55 л. Ацетиленовые баллоны окрашены в белый цвет, в верхней части их имеется надпись красным «Ацетилен» и кольцевая полоса. Вверху на баллоне выбито клеймо с указанием но-

мера баллона и срока очередного испытания, рабочего и испытательного давления в паскалях, даты проверки пористой массы. Кроме того, имеется клеймо ОТК завода о проверке баллона и проверке пористой массы. Ацетиленовые баллоны проходят периодические испытания 1 раз в 5 лет под давлением 350 Па. Браковка баллона производится при потере в массе 20%, а также при наличии трещин, вмятин, раковин и рисков глубиной более 10% от номинальной толщины стенки, износов резьбы горловины, отсутствии паспортных данных и т. д. Допускаемое остаточное давление в ацетиленовых баллонах зависит от температуры наружного воздуха, а именно:

Температура, °С	. . .	ниже 0	0—15	16—25	26—35
Давление, МПа	. . .	0,05	0,1	0,2	0,3

Кислородные баллоны окрашены в голубой цвет, в верхней части их имеется надпись черным «Кислород». На кислородном баллоне выбито клеймо с теми же данными, что и на ацетиленовом баллоне. Испытание кислородных баллонов производят 1 раз в 5 лет под давлением 22,5 МПа. Допускаемое остаточное давление в кислородных баллонах 0,05 МПа. На баллонах с остаточным давлением делается мелом надпись «Пустой».

Для транспортировки баллонов используют специальные носилки или тележки. Каждый баллон при этом закрепляют хомутом, а при транспортировке на большое расстояние укладывают на деревянные гнезда и привязывают веревками. Баллоны перевозят только при наличии на них навинченных предохранительных колпаков и заглушек. При транспортировке баллоны укладывают вентилями в одну сторону и закрывают их от действия солнечных лучей. Хранение баллонов с кислородом и ацетиленом производят в специальных помещениях или на открытом воздухе под навесом. Хранить кислородные баллоны в одном помещении с другими горючими газами запрещается, так как возможно образование взрывчатых смесей.

Для непосредственной работы сварщику необходимо иметь резиновые шланги и горелки, к которым в целях безопасности предъявляются определенные требования. Шланги должны иметь необходимую прочность и гибкость. Внутренний диаметр шлангов обычно составляет 9,5, а наружный — 17,5 мм. Длина их находится в пре-

делах 9—20 м. Для крепления шлангов на ниппелях используются хомутики или мягкая проволока. Для соединения отдельных отрезков шлангов применяют двусторонние ниппеля. Разорванные места шлангов вырезаются. Шланги необходимо применять в соответствии с их назначением. Нельзя, например, использовать кислородные шланги для подачи ацетилена и наоборот.

Горелки необходимы для дозировки горючего газа, регулирования и направления пламени к обрабатываемой детали. Горелки применяются низкого и высокого давлений. В горелках второго типа давление ацетилена находится в пределах 0,05—0,15 МПа, а для кислорода — 0,1—0,3 МПа. Все соединения и каналы горелок, включая уплотнительные устройства, должны быть герметичны при давлении на входе в резак: в кислородном канале — 1,471 МПа; в канале горючего газа и горючей смеси — 0,294 МПа в соответствии с ГОСТ 12.2.008—75. В конструкциях горелок и резаков предусматриваются устройства для пуска, регулирования и перекрытия подачи газов в наконечники или мундштуки. Горелки и резаки проверяются на газонепроницаемость не реже 1 раза в месяц.

Безопасность при проведении газосварочных работ и резки металлов с применением ацетилена и кислорода зависит от правильной подготовки к этим работам. В первую очередь необходимо проверить исправность и размещение всего оборудования, наличие и состояние средств индивидуальной защиты. Для защиты глаз от излучений при производстве газосварки применяют защитные очки закрытого типа ЗН5 и ЗН8 со светофильтрами марки Г трех классов оптической плотности: Г<sub>1</sub>, Г<sub>2</sub>, Г<sub>3</sub>. Светофильтры Г<sub>1</sub> рекомендуется применять при газовой сварке и резке малой мощности, Г<sub>2</sub> при газовой сварке и резке средней мощности, Г<sub>3</sub> при мощной газовой сварке и резке. Двойные откидные очки ОД1 со светофильтрами Г<sub>1</sub> также можно использовать при сварке и резке малой мощности.

Газосварщик перед началом работы надевает спецодежду, спецобувь, рукавицы. При выполнении сварочных работ с медью, бронзой, цинком или свинцом необходимо подготовить фильтрующий или шланговый противогаз для защиты органов дыхания от вредных газов. Все подготовительные работы следует производить

при отсутствии на спецодежде, рукавицах и инструменте жировых пятен.

Для подготовки кислородного баллона к эксплуатации необходимо отвернуть руками колпак. После этого проверяют внешним осмотром вентиль и редуктор. Редукторы применяют для понижения давления газа, отбираемого из баллона, до рабочего давления, т. е. от 15 до 0,3—0,7 МПа. Давление измеряют манометром, поэтому нужно перед началом работы также проверить его исправность. Манометр считается неисправным, если отсутствует клеймо о ежегодном испытании его или просрочена дата очередных испытаний; если разбито стекло или поврежден корпус и при неправильном показании. Контрольно-измерительные приборы (манометры, счетчики расхода газа и др.) ремонтируют в специализированных мастерских. При обнаружении на вентиле и редукторе жировых или масляных веществ их необходимо промыть четыреххлористым углеродом. Если неисправна резьба вентиля, вентиль не открывается или пропускает газ, то на баллоне делается надпись «Неисправен», и он подлежит отправке на завод-изготовитель. Разборку и ремонт вентиля своими средствами производить не разрешается. После проверки редуктор крепят откидной гайкой к штуцеру запорного вентиля, который предварительно продувают, для чего поворачивают маховичок на 0,5 оборота на 1—2 с, при этом нельзя находиться против штуцера и пробовать струю газа рукой. После продувки штуцера запорного вентиля на ниппель редуктора надевают шланг и зажимают его специальным хомутом. Для присоединения кислородного редуктора к баллону пользуются разводным ключом. Вентиль ацетиленового баллона открывается специальным торцевым ключом. Перед началом работы проверяется исправность горелки, плотность и точность присоединения к ней газовых шлангов. Все изделия и детали, поступающие на сварку или газовую резку, очищают от окраски, масла, окалины и грязи, чтобы предотвратить разбрызгивание металла и загрязнение воздуха испарениями и газами. Ширина очищаемой от загрязнений полосы металла принимается не менее 200 мм (по 100 мм в обе стороны от линии шва).

После проведения подготовительных работ и проверки исправности сварочного оборудования приступа-

ют к газосварочным работам. Пуск кислорода в редуктор осуществляется открытием вентиля на горелке, затем медленно открывают запорный вентиль на кислородном баллоне, вывертывают регулирующий винт на редукторе до необходимого рабочего давления, которое показывает рабочий манометр, а затем открывают ацетиленовый вентиль. Для предотвращения образования взрывчатой смеси ацетилена с воздухом первые порции газа, смешанные с воздухом, выпускают в атмосферу и только после появления характерного чесночного запаха зажигают его. В процессе работы мундштук горелки или резака нагревается, так как температура смеси ацетилена с кислородом при горении достигает  $3000^{\circ}\text{C}$  и выше. Из-за высокой температуры ацетилен, вытекающий из отверстия мундштука, может загореться. Проникновение пламени в мундштук горелки обычно сопровождается небольшим местным взрывом или хлопком. При более глубоком попадании пламени через горелку в ацетиленовый шланг, а через него в генератор может произойти взрыв. Признаком обратного удара является возникновение шипения в горелке или резаке. Для предотвращения этого применяют водяной затвор, смонтированный между ацетиленовым шлангом и газгольдером генератора. При попадании пламени в водяной затвор вода выбрасывается вверх по специальной трубке, и пламя гасится. При обратном ударе нужно быстро перегнуть ацетиленовый шланг или стянуть шланг со штуцера на газогенераторе, а затем закрыть ацетиленовый и кислородный вентили. Горячий мундштук горелки нужно быстро охладить, погрузив его в холодную воду. Опускать горелку с открытыми или неплотно закрытыми вентилями опасно, так как образующаяся на поверхности воды смесь кислорода с ацетиленом может воспламениться или взорваться. После охлаждения горелки необходимо прочистить мундштук горелки иглой из латуни или медной проволокой, а также отрегулировать давление и продуть горелку или резак с открытыми вентилями, проверить уровень воды в водяном затворе и продуть шланги газами, для которых они предназначены. Уровень воды в водяном затворе проверяется не реже 2 раз в смену при выключенной подаче газа.

Для нормальной и безопасной работы в газогенератор необходимо загрузить карбид кальция соответству-

ющей грануляции. Лучше всего применять карбид кальция кусками размером 15—25, 25—50, 50—80 мм, при использовании которого не выделяется большое количество тепла. Применение мелких кусков, особенно карбидной пыли, не рекомендуется, так как при этом карбид быстро разлагается (в течение нескольких секунд), выделяя большое количество тепла, и повышается давление. Карбидная пыль и мелочь (размером менее 2 мм) собираются в герметически закрываемую тару и могут быть использованы при работах на открытом воздухе. При зарядке газогенератора мелкими кусками карбида кальция происходит заиливание, что вызывает нагревание и загорание карбида кальция. При извлечении зарядного ящика с горячим карбидом может произойти взрыв от напыла воздуха. Для предотвращения воспламенения ацетилена к выгрузке приступают после того, как генератор остынет до температуры окружающей среды.

При производстве газосварочных работ на электрооборудовании необходимо его отключить от электрической сети. Все токоведущие части вблизи выполнения сварочных работ ограждают щитами, на которые вывешивают знаки, предупреждающие об опасности.

При газовой резке крупных деталей нужно принять меры к тому, чтобы отрезанные части не могли нанести травму работающим. Заканчивают газосварочные работы в такой последовательности: закрывают вентиль кислородного баллона и ослабляют нажимной винт редуктора; карбид кальция в генераторе полностью дорабатывают или сливают, а корпус и реторту чистят и промывают водой. Карбидный ил выгружают в специальную тару и сливают в иловую яму, устроенную в безопасном месте. Заиливание генератора происходит также в тех случаях, когда вода в генераторе не меняется. Менять воду газосварщик обязан ежедневно.

При замерзании ацетиленовые генераторы отогревают только чистой горячей водой или паром, а в помещении это производят на расстоянии не менее 10 м от источника огня и при наличии вентиляции. После отогревания газогенератора проверяется исправность его частей. Кислородный баллон, после работы генератор и карбид кальция убирают на хранение в специально отведенные места, а рабочее место проверяют во избежа-

ние возможного загорания при наличии скрытых очагов огня.

Для производства сварочных работ, резки металла, пайки и нагрева широкое применение находит пропан-бутановая смесь. Пропан-бутан применяют в смеси с кислородом (двухбаллонная схема сварки) или в смеси с воздухом. Транспортировка и хранение пропан-бутана производится только в специальных стальных баллонах под давлением 1,7 МПа. Смесь при таком давлении находится в жидком состоянии. Баллоны заполняются по объему наполовину, их окрашивают в красный цвет, а надпись (название газа) делается белым. Перед началом работы баллоны необходимо внешне осмотреть и проверить, нет ли утечки смеси, при помощи мыльной эмульсии. Баллоны с пропан-бутановой смесью подвергают испытанию 1 раз в 5 лет.

Тележка с баллоном для работы устанавливается в защищенном от солнечных лучей месте. После этого продувается и присоединяется редуктор. Продувка производится при открытом предохранительном колпаке. Шланги применяют с тканевыми прокладками, рассчитанными на давление от 0,6 до 1 МПа. Шланги длиной не более 20 м надевают на резак и затягивают хомутом или присоединяют специальным штуцером. В расходной камере редуктора устанавливается регулятором давление по манометру 0,005 МПа путем постановки вентиля резака в положение «Закрыто», затем открывают вентиль баллона.

Для выполнения работы нужно сначала открыть вентиль кислородного баллона, а затем вентиль пропан-бутанового. Правильно отрегулированное пламя имеет голубовато-зеленоватое ядро. При возникновении во время работы хлопков нужно закрыть вентиль на пропан-бутановой горелке, а затем закрыть кислородный вентиль. Мундштук охладить в воде. Для того чтобы прекратить работу, сначала закрывают вентиль баллона, а потом вентиль горелки. Редукторы отсоединяют после остывания горелки, на расходные штуцера баллонов наворачивают заглушки, а на вентили баллонов — предохранительные колпаки.

При работе с пропан-бутановой смесью возможно раздражение и воспаление слизистой оболочки носа, а также глаз, может появиться боль, головокружение.

При неполном сгорании смеси в воздухе увеличивается содержание окиси углерода, что может привести к отравлению организма. Во избежание этого в помещении, где производятся газосварочные работы, устраивается местная вентиляция.

## 2.6. Шиномонтажные и шиноремонтные работы

На шиномонтажных и шиноремонтных работах производственный травматизм составляет около 2% общего числа несчастных случаев на ремонтных работах. В определенной мере это вызвано слабой механизацией и большим разнообразием работ. При этом возможно ранение рук, засорение глаз, поражение электротоком и т. п. При шероховке покрышек, манжет и камер образуется резиново-тканевая пыль, вредная для здоровья, а также огнеопасная. Применяемые растворители, испаряясь, вредно действуют на органы дыхания и являются огне- и взрывоопасными. Условия труда в помещениях для ремонта шин в ремонтно-механических мастерских лесозаготовительного предприятия не всегда соответствуют правилам техники безопасности и производственной санитарии. Эти помещения, в особенности для производства вулканизационных работ, необходимо располагать изолированно и оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией. Отопление рекомендуется устраивать водяное, паровое или воздушное. При печном отоплении дверцу печи следует располагать со стороны коридора или другого безопасного помещения. Все электрооборудование в помещении применяют во взрывобезопасном исполнении. Пуск системы вентиляции в помещениях, где применяются растворители, производится за 10—15 мин до начала работы. При этом в начале включают вытяжную систему вентиляции, а потом приточную. Станки для шероховки оборудуются устройствами для местного отсоса пыли и предохранительными экранами. Освещение рекомендуется осуществлять светильниками СХ, ПГТ (с лампами накаливания) и ПВЛ-1 (с люминесцентными лампами).

Рабочее место приемщика шин оборудуется специальным верстаком, исправными приспособлениями и инструментом, а рабочие места, на которых производится подъем шин при их установке в секторные мульды



и кольцевые вулканизаторы, оборудуются подъемными приспособлениями. Шиноремонтные работы состоят из нескольких отдельных операций и начинаются они с демонтажа шин. Эта операция при отсутствии специальных приспособлений и стенов является опасной и может привести к травме.

При демонтаже и монтаже автомобильных шин применяют различные приспособления и устройства, обеспечивающие безопасность работы. Эти устройства и приспособления без особых затрат можно изготовить в условиях ремонтно-механических мастерских предприятия. Кафедра охраны труда Сибирского технологического института разработала тележку для снятия, установки и транспортировки колес автомобилей (рис. 31). Тележку легко, без особых трудовых затрат можно изготовить в условиях лесозаготовительного предприятия. Она состоит из сварочной трубчатой рамы 3, на которой установлены колеса 4 и 5, из них одно самоустанавливающееся 4, что позволяет маневрировать на небольшой площадке. Винтовой домкрат 2 крепится вертикально к поперечине рамы симметрично оси тележки. Для удобства транспортировки тележки рама имеет рукоятку. Для снятия колеса 1 необходимо предварительно вывесить его домкратом, отвернуть гайки. Затем тележка подкатывается к демонтируемому колесу, вилка вводится в обод и рукояткой домкрата производится поджим колеса с последующим откатыванием его вместе с тележкой. Грузоподъемность тележки — 250 кг, масса — 35 кг. Использование ее значительно облегчает процесс снятия и транспортировки тяжелых колес к месту их ремонта.

Демонтаж и монтаж колес и их транспортировку можно производить и при помощи других специальных устройств, например, при помощи домкрата-тележки и

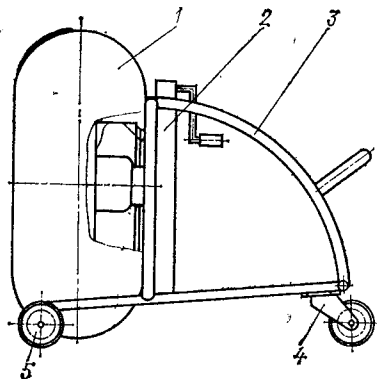


Рис. 31. Тележка для снятия, установки и транспортировки автомобильных колес

тележки для транспортировки колес. Перед разборкой колеса необходимо очистить от грязи и вымыть. Разборка их производится на специальных стендах с применением монтажного инструмента (ручки, лопатки, рычаги и т. п.), обеспечивающие безопасность. Перед разборкой полностью выпускают воздух из камеры колеса. Это необходимо для того, чтобы избежать возможность срыва замочного кольца, что может нанести травму рабочему. Весь монтажный инструмент можно изготовить в условиях ремонтно-механической мастерской предприятия. При разборке колес выбивать диски кувалдой запрещается, так как это опасно. При плотном приваривании шины к ободу демонтаж следует производить при помощи съемника.

Перед ремонтом шины предварительно моют и сушат. Шины моют водой в специальных моечных машинах, установленных в изолированных помещениях с канализацией для отвода загрязненной воды. В легкое время мойку можно производить на открытой площадке водой, подаваемой по шлангу под давлением 1 МПа.

Сушка шин производится в специальных сушильных шкафах или вешалках над вулканизационным оборудованием при температуре от  $+40$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Осмотр покрышек для определения внутреннего состояния корда удобно производить, применяя борторасширитель, который значительно облегчает труд рабочего и сокращает время на осмотр покрышки. На борторасширителе также удобно и безопасно производить вырезку и заделку повреждений покрышки. Трудоемкой операцией является шероховка поврежденных участков покрышки. Шероховальные станки с гибким валом для удобства перемещения укрепляют на специальных подставках или подвешивают на роликах к тросу или балке. Присоединять различный инструмент к опрае и гибкому валу нужно в рукавицах, а включать и выключать его следует только непосредственно при шероховании. Для защиты органов зрения от пыли работать необходимо в защитных очках. При шероховке выделяется большое количество резиновой пыли, что отрицательно влияет на органы дыхания, поэтому во время работы необходимо пользоваться для удаления пыли пылесосом со специальными насадками. Место шероховки также очищается от пыли пылесосом.

Приготовление резинового клея для ремонта поврежденных участков шины производится в отдельном помещении. Для приготовления клея применяется бензин, пары которого являются вредными, поэтому в помещении необходима приточно-вытяжная вентиляция. Хранить бензин и клей на рабочем месте допускается в количестве, не превышающем 3-часовой потребности. После окончания работы остатки бензина и клея выносят из помещения в специальный склад для хранения. В помещении, где производится работа с бензином и клеем, нельзя курить, выполнять работы, при которых возможно искрение.

Покрышки, промазанные клеем, сушат в специальных сушильных камерах, оборудованных принудительной вытяжной вентиляцией. До начала работы на прикаточном станке проверяется его работа на холостом ходу, исправность прикаточных роликов, патрона, пульта управления. При закреплении покрышки в патроне станка необходимо совместить среднюю линию покрышки с центром прикаточного ролика. Для удобства и безопасной работы станок оборудуется ножным управлением.

Для вулканизации покрышек применяют паровые и электрические вулканизаторы, а для опрессовки покрышек используют воздушные мешки и варочные камеры, которые по размерам должны соответствовать размерам вулканизируемых покрышек. Эти приспособления являются герметичными и в рабочем состоянии выдерживают давление до 0,5 МПа. Воздушный мешок из покрышки необходимо извлекать при помощи тканых петель, а варочные камеры — специальными приспособлениями. Для очистки нагара резины вулканизационных поверхностей паровых мульд, секторов, бортовых плит, вулканизационных кольцевых установок применяют пескоструйные установки.

Нерабочая поверхность вулканизационных аппаратов имеет достаточно высокую температуру (свыше 120° С), поэтому в процессе вулканизации во избежание ожога необходимо эту поверхность теплоизолировать от работающего. Все электронагревательные устройства, применяемые при вулканизации надежно изолируют.

При выполнении вулканизационных работ вулканизационные аппараты эксплуатируют в соответствии с

«Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», а эксплуатация компрессорного оборудования должна соответствовать ГОСТ 12.2.016—76 «Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности». На основании этих нормативных документов парогенераторы и компрессорное оборудование должны быть снабжены контрольно-измерительными приборами.

Для проверки герметичности камер до и после ремонта кафедрой охраны труда Сибирского технологического института разработано простое устройство (рис. 32), которое можно изготовить в условиях предприятия. Проверка герметичности производится водой и воздухом. Устройство состоит из ванны 1, на продольных стенках которой размещен барабан 6. Барабан приводится в движение рукояткой. Вал 4 барабана закреплен в подшипниках скольжения опоры 2, один из которых снабжен откидной планкой (стопором 5), а другой — устройством, поднимающим барабан до вертикального положения. Проверка герметичности начинается с заполнения ванны на  $\frac{2}{3}$  водой. Барабан приводят в вертикальное положение, и спущенная камера заводится под него. Затем барабан устанавливают в горизонтальное положение и фиксируют его планкой. Камера 3 наполняется воздухом компрессором и занимает на барабане вертикальное положение. При вращении барабана камера вращается в ванне с водой, при этом на ней будут видны места выхода воздуха, которые отмечают. После проверки воздух из камеры выпускается, барабан откидывается и камера снимается с него. Объем ванны должен быть  $0,35 \text{ м}^3$ , габаритные размеры  $1200 \times 600 \times 600 \text{ мм}$ , масса 55 кг. Применение ванны данной конструкции облегчает труд рабочего и сокращает время проверки камеры.

Монтаж шины необходимо начинать с тщательной проверки ее состояния (бортов, замочного кольца и выемки для него на ободе колеса). На ободе не должно быть вмятин, трещин и заусениц, а также ржавчины. Шины необходимо монтировать только на дисках соответствующего размера. Стопорное кольцо при монтаже шины на диск колеса надежно вводят всей своей поверхностью в выемку обода. Камеру в крышке при укладке расправляют и слегка наполняют воздухом,

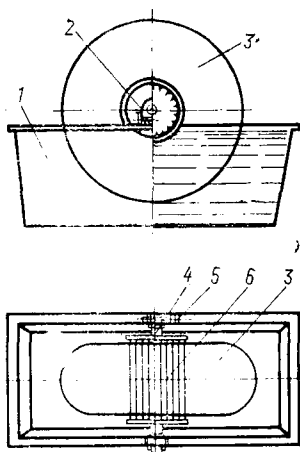
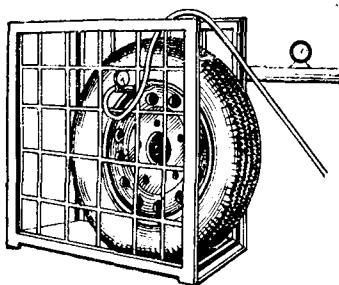


Рис. 32. Ванна для проверки герметичности камер

Рис. 33. Предохранительное устройство для накачки шин воздухом



чтобы не было ее скручивания. После надевания шины на обод необходимо проверить положение вентиля и заправку бортов покрышки. Для наполнения воздухом шину устанавливают в предохранительное устройство (рис. 33), так как при этом возможен срыв замочного кольца. Это устройство также можно изготовить в условиях лесозаготовительного предприятия.

Шины без демонтажа подкачивают тогда, когда давление воздуха по сравнению с нормальным снижено не более чем на 40%. После окончания рабочей смены помещение, в котором производятся шиноремонтные работы, необходимо тщательно убрать при помощи пылесосов и влажной ветоши.

## 2.7. Ремонт электрооборудования

Основная опасность при ремонте электрооборудования — поражение работающих электрическим током, так как стенды, аппараты, электроинструмент получают питание от сети напряжением 110, 220 или 380 В. Производственный травматизм среди рабочих, занятых на ремонте электрооборудования, составляет 2,4% всего количества несчастных случаев на ремонтных работах.

Ремонт электрооборудования производится в отдельном помещении. В небольших ремонтных мастерских общего назначения для ремонта электрооборудо-

вания организуют отдельные рабочие места, оснащенные инструментом, приспособлениями и приборами для контроля. Помещение оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией, а пропиточные баки и ванны — боковыми отсосами. Все силовое, осветительное и вентиляционное оборудование выполняется во взрывобезопасном исполнении. Освещенность рабочего места дефектовщика принимается не менее 300 лк при освещении лампами накаливания и не менее 700 лк — люминесцентными лампами. Температура воздуха в помещении должна быть не менее  $+20^{\circ}\text{C}$ . Разборочно-сборочные работы производятся на специальных верстаках, а контрольно-испытательные операции — на специальных стендах.

Основной состав работ при ремонте: внешний осмотр и испытания, разборка узлов, мойка деталей, их дефектовка, ремонт и восстановление, сборочные работы, контрольные испытания, регулировка и окраска электрооборудования. Проверочные испытания электрооборудования (магнето, генератора, стартера и т. д.) производят с целью обнаружения неисправностей. Для этого применяют специальный стенд, который находится под напряжением, поэтому работающий должен быть осторожным, так как может быть поражен электрическим током. Стенды подключаются к электрической сети экранированными проводами с исправной изоляцией. Для удобства работы места подключения электрооборудования к электрической сети обычно располагают на рабочем столе. Во избежание случайного прикосновения все розетки, клеммы и рубильники ограждают.

После проверочных испытаний и нахождения неисправностей приступают к разборочным работам. При этом рабочему приходится прилагать большие физические усилия, особенно при разборке прессовых соединений. Для облегчения работы необходимо применять специальные приспособления и инструмент (прессы, съемники и т. п.). Детали и узлы с проводами и обмоткой после разборки протирают чистой ветошью, смоченной в бензине, а затем их сушат в шкафу при температуре не выше  $100^{\circ}\text{C}$ . Детали без проводов моют в горячих растворах моющих препаратов или керосине. Моечные ванны оборудуют бортовыми отсосами, а сушильные шкафы — вытяжной вентиляцией. Для мойки узлов и деталей нужно применять средства индивиду-

альной защиты, защитные насты, а для мытья рук и лица — специальные моющие средства. При попадании пропиточных жидкостей на кожу их нужно смывать ватными тампонами, смоченными в ацетоне.

При ремонте деталей и узлов (наплавка, механическая обработка, перемотка обмоток и т. д.) основная опасность заключается в применении электрического тока (выше 36 В), а также серной кислоты для пропитки обмотки, свинца и его соединений. Пары серной кислоты оказывают отрицательное воздействие на органы зрения и дыхания, кожу, поэтому при работе с ними следует проявлять особую осторожность. Для уменьшения выделения паров в воздух необходимо, чтобы температура воздуха в помещении была не выше 20° С, а пропиточные баки и ванны были оборудованы бортовыми отсосами. В настоящее время в качестве пропиточных эмульсий широко используют безопасные пропиточные лаки 321-В, 321-Т и др.

Сопротивление изоляции электрооборудования измеряют только при отсутствии вращения и напряжения на нем. Электрическую прочность изоляции испытывает лицо, имеющее квалификационную группу не ниже III.

Обкатка отремонтированного оборудования производится с большой частотой вращения на специальных стендах. Так, при обкатке генераторов частота вращения достигает 5500 об/мин, а генераторов переменного тока — до 7500 об/мин. Во избежание травмирования рабочего одежда его не должна иметь концов, которые могли бы быть захвачены вращающимися частями оборудования.

## 2.8. Ремонт и зарядка аккумуляторов

Производственный травматизм при ремонте и зарядке аккумуляторов составляет 1% всего количества несчастных случаев на ремонтных работах. Однако при выполнении этих работ имеется большая потенциальная опасность возникновения профессиональных заболеваний и отравлений, так как выделяются вредные пары и газы, отрицательно влияющие на здоровье работающего. Например, при чистке и пайке свинцовых пластин выделяются ядовитые пыль и газы, раздражающие слизистую оболочку дыхательных путей. Неосторожное

обращение с электролитом вызывает поражение кожи и отравление. При зарядке аккумуляторных батарей выделяется водород, который в воздухе образует легко-воспламеняющийся и взрывающийся газ, поэтому необходимо соблюдать требования и правила, предотвращающие производственный травматизм и профессиональные заболевания от выполнения данного вида работ.

Аккумуляторное отделение устраивается в двух отдельных, изолированных друг от друга помещениях. Одно помещение для ремонта, а другое — для зарядки аккумуляторов. В помещениях для зарядки аккумуляторов устраивается приточно-вытяжная система вентиляции с отдельным выводом вентиляционных каналов. Аккумуляторные батареи для зарядки размещают на специальных стеллажах, оборудованных боковыми отсосами, расположенными на уровне заливных отверстий аккумуляторов. В общем помещении зарядка аккумуляторов производится только в вытяжном шкафу. Стены, потолок, двери, оконные переплеты и стеллажи в аккумуляторных помещениях покрывают кислотоупорной краской, не содержащей спиртов, а стекла окон — белой краской или известкой. В помещениях для щелочных аккумуляторов защитное покрытие осуществляется щелочноупорной масляной краской. Окраска окон необходима для того, чтобы предотвратить проникновение в помещение солнечных лучей, так как солнечные лучи повышают температуру воздуха, а следовательно, увеличивается при этом испаряемость и летучесть серной кислоты, выделяющей ядовитые пары и сернистые газы, которые раздражают органы дыхания и слизистые оболочки глаз и носа. Пол в помещении покрывают метлахскими плитками или щелочноупорным покрытием. Светильники в аккумуляторном помещении имеют взрывобезопасное исполнение. Для осмотра аккумуляторных батарей применяют источники света напряжением до 36 В. Все электрооборудование — выпрямители, трансформаторы, генераторы, реостаты, выключатели и т. д. — размещается в отдельном помещении. Электропроводку делают закрытой, а открытая осветительная проводка — из оцинкованного провода. Рабочее место аккумуляторщика освещается лампами накаливания не менее 100 лк. Искусственное освещение должно быть включено в течение всего рабочего дня.



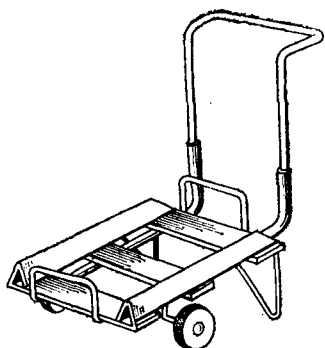


Рис. 34. Тележка для перевозки аккумуляторов

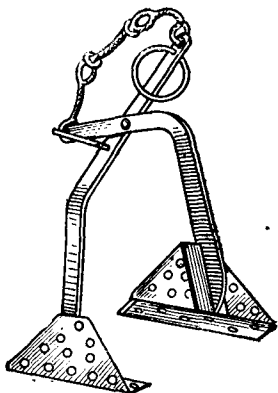


Рис. 35. Захваты для переноски аккумуляторной батареи

У входа в помещение аккумуляторной должен быть умывальник с мылом, ватой в упаковке, полотенцем и закрытым сосудом с 5—10%-ным нейтрализующим раствором питьевой соды (одна чайная ложка соды на стакан воды). При наличии щелочных аккумуляторов в качестве нейтрализующего раствора применяется 5—10%-ный раствор борной кислоты (одна чайная ложка борной кислоты на стакан воды). Для промывания глаз необходимо применять 2—3%-ные нейтрализующие растворы.

В помещениях, где хранятся аккумуляторы, кислота, щелочи, производится ремонт и зарядка аккумуляторов, нельзя принимать пищу и устанавливать баки с питьевой водой. Аккумуляторное помещение должно иметь воздушное отопление, при этом теплый воздух поступает в помещение по воздухопроводу. Подачу теплого воздуха можно совместить с приточной системой вентиляции. Паровое или водяное отопление допускается только при установке цельных сварных труб без фланцев и вентилялей.

Аккумуляторные батареи имеют большую массу, поэтому для их транспортировки используют специальные тележки (рис. 34) и приспособления: захваты, носилки (рис. 35), которые можно изготовить в предприятии. Переносить аккумуляторы на руках опасно, так как

электролит при этом может попасть на кожу и одежду. Перед ремонтом аккумуляторные батареи подлежат очистке, мойке и сушке. При очистке удаляют пыль и грязь, а также прочищают вентиляционные отверстия в пробках во избежание разрыва корпуса батареи из-за высокого давления газа. Перед разборкой неисправную, но заряженную аккумуляторную батарею разряжают током, равным 0,1 номинальной емкости, до напряжения 1,7 В. Это необходимо для предотвращения быстрого разрушения отрицательно заряженных пластин. Затем из аккумуляторной батареи сливают электролит в посуду из кислотоупорного материала. Поверхность аккумуляторных батарей моют волосистой кистью горячим 5%-ным раствором каустической соды (при  $t=60 \div 80^\circ \text{C}$ ), а затем батареи промывают холодной водой, протирают обтирочным материалом и сушат воздушной струей.

Для проведения всех ремонтных работ аккумуляторщик обеспечивается спецодеждой, куда входят: костюм хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой, полусапожки резиновые, очки защитные и фартук резиновый.

Разборка полублоков аккумуляторных пластин также производится после их промывки. Мастику для ремонта разогревают в специальных ламповых, индукционных и других печах. Использовать открытый огонь для этих целей не разрешается. При разогреве мастики в печах устраивают отсосы выделяемых при этом вредных паров и газов.

Особые меры предосторожности необходимо соблюдать при приготовлении кислотного и щелочного электролитов. Приготовление кислотного электролита производится в эбонитовых, керамических и фаянсовых емкостях. Стеклопосуда для этих целей не применяется, так как при вливании кислоты в воду происходит резкое повышение температуры электролита, что может вызвать разрушение посуды. Кислотный электролит готовят из разбавленной серной кислоты плотностью 0,14 МПа. Бутыли с кислотой или электролитом переносят двое рабочих на носилках или один рабочий на специальной тележке. Бутыли при этом должны быть герметически закрыты. При составлении электролита кислоту следует лить тонкой струей в дистиллированную

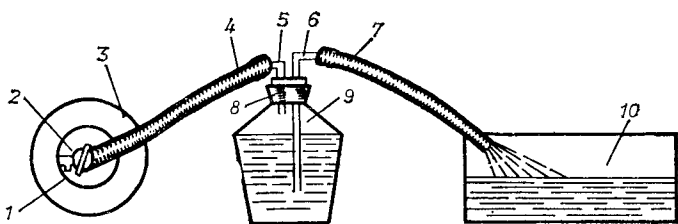


Рис. 36. Приспособление для перемешивания серной кислоты или электролита из бутылей:

1 — ниппель; 2 — пробковый кран; 3 — автомобильная камера; 4, 7 — шланги; 5, 6 — трубки; 8 — пробка резиновая; 9 — бутылка с кислотой или электролитом; 10 — емкость для отлива кислоты или электролита

воду при непрерывном помешивании, так как иначе получаются брызги, которые могут вызвать ожоги. Лить кислоту из бутылей в воду нужно при помощи специальных приспособлений (качалок, сифонов и т. д.). Одно из таких безопасных приспособлений показано на рис. 36. В помещении, где производится приготовление электролита, необходимо иметь баки с проточной водой и нейтрализующими растворами, которые устанавливаются в удобном месте. На баках делают хорошо видимые надписи: «Обмывочная вода», «Применять для нейтрализации кислоты», «Пить нельзя». Количество кислоты в помещении не должно превышать потребности одной смены.

Для приготовления щелочного электролита емкость со щелочью следует открывать без применения больших усилий. Для этого предварительно горловину емкости, пробка которой залита парафином, прогревают тряпкой, смоченной в горячей воде. При использовании для приготовления электролита кусков едкого кали их предварительно размельчают в мешковине, чтобы при этом пыль и мелкие осколки не попали в глаза. Куски едкого кали в дистиллированную воду опускают небольшими порциями при помощи стальных щипцов, пинцета или металлической ложки, а перемешивают стальной или стеклянной палочкой до полного растворения. В процессе приготовления электролита аккумуляторщик пользуется защитной спецодеждой и защитными очками. При попадании электролита на стеллажи их протирают тряпкой, смоченной в нейтрализующем раст-

воре. Пролитый на пол электролит сначала удаляют при помощи опилок, а затем пол смачивают нейтрализующим раствором и протирают сухой тряпкой.

После приготовления электролита и его заливки в аккумуляторные батареи приступают к их зарядке. Необходимо помнить, что положительный вывод зарядного устройства присоединяется к положительному выводу батареи, а отрицательный — к отрицательному выводу. При отсутствии пометок на выводах их полярность определяют опусканием концов обоих выводов в слабый раствор серной кислоты на некотором расстоянии друг от друга. У отрицательного вывода при этом будут бурно выделяться пузырьки газа. Для соединения аккумуляторных батарей в группы, подключения их к зарядным устройствам применяют многопроволочные изолированные провода с плотно прилегающими освинцованными зажимами для кислотных аккумуляторов и плоскими наконечниками для щелочных. Применение таких соединений исключает искрение при зарядке. В процессе зарядки, особенно в конце, происходит бурное газовыделение, поэтому на все это время включают приточно-вытяжную систему вентиляции.

Степень зарядки аккумуляторов определяется нагрузочной вилкой. Опасно пользоваться при этом металлическими стержнями или другими металлическими предметами, так как в этом случае может быть искрение и замыкание клемм аккумуляторов, что создает опасность ожога рук и лица, повреждение глаз. Пребывание людей в помещении, где производится зарядка аккумуляторов, не допускается, кроме дежурного и обслуживающего персонала, которые находятся там по мере необходимости, но не постоянно. По окончании работ в аккумуляторной необходимо тщательно вымыть с мылом руки и лицо.

## 2.9. Работа с полимерными материалами

Для ремонта деталей широко применяются полимерные материалы в виде пластических масс, замазок, клеев, лаков, эмалей и т. д. Основой их являются эпоксидные смолы ЭД-5, ЭД-6 и некоторые другие. Полимерные материалы применяют для заделки трещин, раковин, отверстий, выравнивания поверхностей деталей и пр.

При работе с эпоксидными смолами воздух помещений загрязняется парами этилхлоргидрина, отвердителей, наполнителей и растворителей. Особенно неблагоприятными для работающего являются производственные операции с применением неотвердевших эпоксидных смол (разогрев их, приготовление смеси смол с отвердителями, наполнителями). Эпоксидные смолы увеличивают паровыделение при температуре свыше  $60^{\circ}\text{C}$ . Летучие соединения из эпоксидных смол (этилхлоргидрин и толуол) обладают токсическим действием на нервную систему и печень, а попадание эпоксидных смол на кожу может вызвать заболевание аллергического характера. Содержание паров этилхлоргидрина в воздухе рабочего помещения по ГОСТ 12.1.005—76 допускается не более  $1\text{ мг/м}^3$ , а толуола — не более  $50\text{ мг/м}^3$ .

В качестве растворителя эпоксидных смол применяют ацетон, который при очень высокой концентрации в воздухе вызывает острое отравление. Отвердители для эпоксидных смол также обладают токсическим действием на органы дыхания, центральную нервную систему, органы зрения, они вызывают тяжелые заболевания кожи. Все работы с полимерными материалами относятся к работам с вредными условиями труда, поэтому необходимо особо тщательно и неуклонно выполнять требования производственной санитарии и безопасности труда.

Помещения участков и отделений, где производится работа с полимерными материалами, изолируют от других производственных помещений, высота их должна быть не менее 3,2 м. Стены, потолок и пол покрывают легкомоющимся материалом, пол устраивают с уклоном и сточными канавками. Пол выкладывается метлахской плиткой, а стены рекомендуется облицовывать ею на высоту 1,5—2,0 м. Рабочие столы покрывают прочной белой бумагой.

В рабочем помещении оборудуется приточно-вытяжная вентиляция с 10-кратным обменом воздуха, на рабочих местах — местная вентиляция. Рециркуляция воздуха не производится. Чистый воздух должен поступать к работающему, затем к рабочему месту и в вытяжную систему.

Неотвержденные эпоксидные смолы, отвердители, замазки хранятся в специальных складских помещениях, где также устраивается приточно-вытяжная вентиляция и естественное проветривание. Количество полимерных материалов в производственных помещениях должно быть минимальное, необходимое только для выполнения работы в течение смены. В производственном помещении их хранят в хорошо закрытой таре. Складские помещения для хранения полимерных материалов должны иметь несгораемые перекрытия. Температура воздуха в помещении принимается не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ , а относительная влажность не более 70%. Все осветительные приборы применяются во взрывозащищенном исполнении.

В рабочих помещениях устанавливаются раковины с подводом холодной и горячей воды. При умывальниках должны быть мягкое мыло, жесткие щетки и бумажные полотенца или салфетки (из обыкновенной белой тонкой оберточной бумаги). В рабочем помещении оборудуют питьевые фонтанчики и установки с газированной водой.

Обработку и ремонт мелких деталей эпоксидными смолами необходимо производить на специальных металлических подносах, покрытых бумагой, которую быстро удаляют при загрязнении. Использованный обтирочный материал и загрязненную смолой бумагу собирают в металлические емкости и в конце рабочей смены сжигают. Для неотвержденной смолы в качестве емкостей применяют картонные кружки, которые после использования также сжигают.

Для нанесения эпоксидных составов на ремонтируемые изделия необходимо пользоваться специальными приспособлениями и инструментом (рабочими кистями, лопаточками и т. д.).

Во время работы с полимерными материалами следует строго придерживаться правил безопасности при проведении ремонтных работ, а также выполнять меры личной гигиены. К работе с полимерными материалами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование. Периодический медицинский осмотр рабочие проходят 1 раз в год. Все работающие обеспечиваются спецодеждой (халат, нарукавники, перчатки из резины или полиэтилена, защитные очки).

При длительной работе с токсичными полимерными материалами необходимо пользоваться респираторами (типа ДП-5) для подачи чистого воздуха в зону дыхания. На участке приготовления порошкообразных полимеров через каждые 2 ч устраивается 10—15-минутный перерыв.

В процессе работы нужно постоянно следить за чистотой рук, спецодежды, рабочих столов, инструмента и посуды. Излишки смолы с деталей рекомендуется снимать бумагой, а затем ветошью, смоченной ацетоном. Нельзя для этого применять бензол, толуол. При попадании токсического клея на пол его засыпают опилками, собирают совком, выносят из помещения и заливают 5—10%-ным раствором аммиака. Попавшую на кожу эпоксидную смолу или состав на ее основе удаляют мягкими бумажными салфетками, а затем загрязненное место моют горячей водой с мылом, сушат теплым воздухом и смазывают вазелином. При сильном загрязнении рук эпоксидной смолой и составами на ее основе для удаления используют в небольшом количестве толуол.

Для защиты рук от воздействия токсичных веществ во время работы с полимерными материалами рекомендуется применять специальные пасты. Однако ими нельзя пользоваться при склеивании, так как в случае попадания паст на поверхность склеиваемых материалов ухудшается качество склеивания. Для склеивания применяется следующий состав на основе казеина: казеин — 19,7%, спирт этиловый — 58,7%, глицерин — 19,7%, аммиак 25%-ный — 1,9%. Для приготовления такого состава казеин замачивают в трех-четырёхкратном количестве воды и оставляют для набухания на 12—20 ч. После этого казеин отжимают и нагревают с глицерином, спиртом и аммиаком до растворения. Полученный раствор фильтруют. Все работающие с полимерами 2 раза (перед началом смены и после обеденного перерыва) наливают небольшое количество (3—5 г) данного раствора на ладонь руки и равномерно распределяют его по всей поверхности рук. После этого пасте нужно дать подсохнуть до образования тонкой пленки. Во время работы руки мыть нельзя, так как вода разрушает пленку. После окончания рабочей смены необходимо принять теплый душ.

## 2.10. Окрасочные работы

Окрасочные работы составляют небольшой объем в ремонтных работах, однако по наличию вредных факторов при проведении этих работ они занимают одно из первых мест. Окраска машин нужна не только для защиты деталей от коррозии, но и придания машинам и оборудованию красивого внешнего вида. Процесс окраски включает: подготовку окрашиваемых поверхностей, грунтовку, шпаклевание, нанесение покрытий, сушку и окончательную отделку покрытий. Основные требования безопасности при производстве окрасочных работ изложены в ГОСТ 12.3.005—75.

В состав лакокрасочных материалов входят пленкообразующие вещества, разбавители, растворители, наполнители и т. д. Необходимые лаки, эмали и шпаклевочные материалы получают при смешении в определенных соотношениях различных компонентов, большинство из которых токсичны. Токсическими свойствами обладают все растворители и их смеси. Среди них в соответствии с ГОСТ 12.1.007—76 имеются вещества высокоопасные (бензол) и малоопасные. Данные о некоторых растворителях приведены в табл. 14.

**14. Предельно допустимые концентрации растворителей в воздухе рабочей зоны**

Растворители	Класс опасности	Предельно допустимая концентрация (ПДК), мг/м <sup>3</sup>	Растворители	Класс опасности	Предельно допустимая концентрация (ПДК), мг/м <sup>3</sup>
Бензол	2	20	Бензин	4	300
Толуол	3	50	Уайт-спирит	4	300
Ксилол	3	50	Этиловый спирт	4	1000
Хлорбензол	3	50	Ацетон	4	200
Метилловый спирт	3	5	Этилацетат	4	200
Бутиловый спирт	3	10	Пропилацетат	4	200
Пропиловый спирт	3	10	Амилацетат	4	100

Воздействие растворителей на организм человека различно. Приведем характеристику токсичности некоторых вредных веществ, входящих в состав лакокрасочных материалов.



- Толуол — жидкость с характерным запахом, наркотик; вызывает нервные расстройства, действует раздражающе на кожу, хронические отравления появляются при концентрации свыше 200 мг/м<sup>3</sup>.
- Ксилол — жидкость со своеобразным запахом, в воде нерастворима, наркотик, действует на нервную систему, кровь. При попадании на кожу вызывает экзему, хронические отравления отмечены при концентрации свыше 400 мг/м<sup>3</sup>.
- Метиловый спирт — жидкость с неприятным запахом, сильно ядовита, отравление возможно желудочное, при вдыхании паров и при всасывании через кожу.
- Бутилацетат — жидкость с фруктовым запахом, наркотик, пары раздражают слизистую оболочку глаз и дыхательных путей.
- Этилацетат — жидкость, наркотик, пары раздражают слизистую оболочку глаз и дыхательных путей, может вызвать дерматиты и экземы.
- Амилацетат — жидкость с характерным запахом, наркотик. Вызывает изменения в крови, печени и других органах. Раздражающе действует на слизистую оболочку глаз и дыхательных путей, вызывает сухость кожи.
- Бутиловый, пропиловый и изопропиловый спирты — жидкости с характерным спиртовым запахом, наркотики, раздражают оболочки глаз и дыхательных путей.
- Значительная часть окрасочных материалов содержит свинцовые соединения, особенно вредные для организма человека. Применяемые лакокрасочные материалы, растворители и разбавители должны иметь анали-

тические паспорта с указанием процентного содержания свинцовых соединений, отвердителей и летучей части (растворителей) по отдельным составляющим. На каждой емкости, содержащей лакокрасочные материалы, растворители и т. п., имеется бирка (наклейка) с точным названием и назначением этих материалов.

Все виды окрасочных работ производятся в отдельном изолированном помещении или специальных окрасочных камерах. Внутренние стены помещений на высоте не менее 2 м облицовываются негоряемым материалом, допускающим легкую очистку от загрязнений. При бескамерной окраске крупногабаритных деталей жидкими лакокрасочными материалами окрасочные площадки оборудуют ограждениями и устройствами для улавливания неосевшей краски и отсоса загрязненного воздуха из рабочей зоны. Зона в радиусе 5 м от краев площадки и 5 м по высоте от окрашиваемых деталей относится к взрывоопасной, поэтому помещения оснащаются средствами противопожарной техники по ГОСТ 12.4.009—75.

Рабочее место для приготовления различных лакокрасочных материалов располагается также в изолированном помещении. Температура воздуха в помещениях принимается по категории средней тяжести работ в соответствии с ГОСТ 12.1.005—76. Температура теплоносителя для нагревательных приборов центрального отопления должна быть не выше 110°С. Отопление рециркуляционными агрегатами не допускается. Помещения окрасочных помещений оборудуются механической приточно-вытяжной вентиляцией. На рабочих местах устраивается местная вытяжная вентиляция. Дополнительно к ней предусматривается отсос воздуха в объеме однократного обмена в час из верхней зоны помещения преимущественно над источниками тепла. В отдельных случаях, когда крупные изделия окрашивают кистью не на постоянных рабочих местах, допускается устройство только общеобменной механической вентиляции. Объем вытяжного воздуха при этом определяется по количеству вредных веществ, выделяемых в помещении. Вытяжку воздуха производят из нижней зоны помещения на высоте 0,5—0,7 м от уровня пола. Приточный воздух подается рассеянно в рабочую или верхнюю зону помещения. Вытяжные вентиляционные установки окрасоч-

ных помещений должны иметь звуковую или световую сигнализацию, оповещающую о прекращении их работы. Системы вентиляции отдельных окрасочных участков не следует объединять между собой. Вентиляторы для систем вентиляции применяются во взрывобезопасном исполнении. Все вентиляционное оборудование надежно заземляется.

Перед проведением окрасочных работ необходимо подготовить рабочие поверхности изделия к окраске. Очистка поверхности металлических изделий может быть механическая, термическая и химическая. Рабочие посты при сухой механической очистке поверхности оборудуются вентиляционными устройствами с мокрой очисткой воздуха, а рабочие посты мокрого шлифования поверхностей — устройствами для стока воды. При небольшом объеме окрасочных работ подготовка поверхности изделий производится при помощи металлических скребков, ножей, шпателей, щеток и т. п. При небольшом объеме работ применяют электрические и пневматические приспособления и устройства, оборудованные стальными щетками или корундовыми кругами. Обезжиривание поверхностей изделий в основном производится негорючими растворителями. Горючие растворители применяют лишь тогда, когда по технологическим соображениям не могут быть применены другие растворители. Обезжиривание деталей парами хлорированных углеводородов производится только в специальных герметизированных установках с применением вытяжной вентиляции и автоматических контролирующих приборов.

При удалении старой краски с поверхности изделий термическим способом (паяльной лампой или горелкой) в воздух производственного помещения выделяется большое количество вредных паров акролеина, свинца и т. д., поэтому необходимо применять помимо систем вентиляции средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Лакокрасочные материалы в большинстве своем наносят кистью, распылением или окунанием. Окраска кистью является менее вредной операцией. Окраска распыливанием больше насыщает воздух производственного помещения парами растворителей, чем окраска кистью. Мельчайшие капли окрасочных материалов находятся в воздухе во взвешенном состоянии, поэтому при

окраске распылением необходимо обязательно пользоваться респираторами.

Изделия при ручном окрашивании рекомендуется располагать внутри окрасочной камеры. При окунании мелких деталей в окрасочные ванны применяют специальные приспособления (щипцы, корзинки и др.), которые исключают загрязнение рук. Для нанесения краски методом распыления применяют следующее оборудование: компрессор, водомаслоотделитель, пистолет-распылитель с бачком для окраски и соединительные шланги.

В производственных окрасочных помещениях нельзя загромождать проходы, выходы и рабочие места, а также доступ к средствам пожаротушения. Применять открытый огонь и источники искрообразования в этих помещениях запрещается, так как это может привести к взрыву и пожару.

Сушка окрашенных изделий производится в специальных камерах, которые теплоизолируются несгораемыми материалами. Температура наружной поверхности стенок не должна превышать 45° С. Камеры оборудуются вентиляцией, которая исключает возможность образования в них взрывоопасных концентраций и препятствует выходу воздуха, загрязненного парами растворителя, из сушилки в помещение. При сушке окрашенных изделий вне камер рабочий пост оборудуется вентиляцией и средствами пожаротушения. Транспортировка деталей для окраски и сушки должна быть механизирована.

В производственном помещении необходимо постоянно поддерживать чистоту. Уборка его производится мокрым способом не реже 1 раза в смену. Окна, стены и оборудование очищаются от пыли не реже 1 раза в месяц.

Для складирования обтирочных концов, тряпок и ветоши в помещении устанавливается стальной ящик, закрываемый стальной крышкой. В конце смены содержимое ящика убирается в специальное место по указанию пожарной охраны. Пустая тара из-под лакокрасочных материалов хранится в отдельном месте, вдали от производственных помещений. Хранение уличной и рабочей одежды совместно в производственном помещении не допускается. Для отдельного хранения преду-

смаатриваются шкафы. Стирка рабочей одежды производится не реже 1 раза в 10 дней. Спецдежду, облитую растворителями необходимо заменить чистой, поэтому следует иметь запасной комплект спецдежды.

Работающие с лакокрасочными материалами обеспечиваются профилактическими защитными пастами и мазями (ИЭР-1 и др.). В окрасочных участках предусматриваются аптечки с набором медикаментов и перевязочных средств для оказания первой помощи при несчастном случае.

## 2.11. Обкатка и испытание машин и агрегатов

Основными вредными факторами при обкатке двигателей и агрегатов после их ремонта, влияющими на здоровье рабочих, являются загрязнение воздушной среды выхлопными газами и испарениями нефтепродуктов, а также шум и вибрация. Обкатка и испытание двигателей производятся в изолированном помещении. Рациональные размеры испытательных боксов 5 м×7 м, высота 5—6 м. Стены должны быть толщиной 50 см, лучше всего из кирпича. В помещениях устанавливаются обкаточный или испытательный стенд.

Для очистки загрязненного воздуха в помещении устраивается приточно-вытяжная вентиляция. При горячей обкатке двигателей стенды оборудуются шланговыми отсосами для отвода выхлопных газов. Освещение в помещении устраивается общее, светильники применяют в закрытом исполнении, а на участке испытания топливной аппаратуры — во взрывобезопасном. Двигатели к испытательным стендам необходимо доставлять при помощи подъемно-транспортных устройств (тельферов, кран-балок и др.). Для уменьшения действия вибрации под испытательными стендами устраивают специальные фундаменты. Фундамент устанавливают на песчаное основание толщиной не менее 200 мм. Между основанием и фундаментом прокладывают битумизированный войлок толщиной 30—50 мм. Для уменьшения шума применяют акустические экраны, устанавливаемые между испытательным стендом и рабочим местом. Шум испытательных стендов можно также уменьшить, применяя звукоизолирующие кожухи, которые закрывают стенд полностью или частично.

Вращающиеся части испытательных стендов ограждают, стенки, на которых испытывают электродвигатели, заземляют. Расстояние от токоведущих частей испытательного оборудования до заземляемых постоянных ограждений принимается для напряжений промышленной частоты и постоянного тока не менее: до 6 кВ — 0,1 м; 10 кВ — 0,2 м; 30 кВ — 0,3 м; 50 кВ — 0,5 м. Расстояние до временных ограждений принимается вдвое больше приведенных. Испытание электрических машин на коммуникацию и разрывную способность производится в специальных устройствах, защищающих рабочих от возможного разрушения машины.

До начала обкатки двигателя проверяют его крепление. Все регулировочные работы, проверка плотности и герметичности трубопроводов, подводящих топливо, масло, охлаждающую жидкость, и трубопроводов, отводящих газы, производятся при неработающем двигателе. Испытание топливных насосов необходимо производить, применяя приспособления, исключающие распыление топлива в воздушную среду. Форсунки проверяют на распыление в специальных камерах. Во время проверки агрегатов и арматуры высокого давления пользуются защитными ограждающими устройствами.

Тормоза автомобиля испытывают и опробуют как на специальном стенде, так и на территории ремонтного предприятия. При испытании и опробовании тормозов на стенде автомобиль закрепляют цепью или тросом, чтобы исключить самопроизвольное скатывание его с валиков стенда. Для регулировки тормозов после их испытаний необходимо полностью остановить автомобиль и выключить двигатель. Пуск двигателя и движение автомобиля нужно начинать только тогда, когда водитель убедится, что лица, производившие регулировку, находятся в безопасной зоне. Проводить испытания машин и аппаратов следует в спецодежде, исключающей возможность захвата ее вращающимися частями машины.

## **2.12. Эксплуатация аппаратов, работающих под давлением**

На ремонтных работах в лесозаготовительных предприятиях применяют пар, сжатый воздух и газы, находящиеся под давлением выше атмосферного. Это дает

возможность облегчить труд, механизировать отдельные операции. При определенных условиях в этих сосудах и аппаратах может произойти взрыв, представляющий большую опасность для людей, оборудования, зданий, поэтому эксплуатация сосудов и аппаратов, работающих под давлением, связана с необходимостью соблюдения требований безопасности, исключающих взрыв.

**Компрессорные установки.** Основными нормативными документами при эксплуатации компрессорных установок являются «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов» и ГОСТ 12.2.016—76 «Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности».

Основными причинами аварий компрессорных установок являются: превышение давления воздуха сверх предельно допустимого; образование взрывчатых смесей сжатого воздуха с распыленным смазочным маслом и накопление на стенках цилиндра нагара и пылемазляных наслоений. Смазочные масла при высокой температуре частично испаряются, а при наличии излишне обильной смазки распыляются в сжатом воздухе в виде тумана. При концентрации в воздухе 6—11% масляных паров смесь может взорваться при температуре 200°С. Выбор сорта смазочного масла и его качество имеют важное значение для обеспечения безопасной эксплуатации компрессорных установок. Для смазки компрессоров применяют специальные масла, соответствующие ГОСТу и инструкциям завода-изготовителя компрессора. Физико-механические свойства масла указываются в паспорте-сертификате на каждую партию компрессорного масла. Разница между температурой вспышки масла и температурой сжатого воздуха должна быть не менее 75%. Компрессорные установки снабжаются контрольно-измерительными приборами: манометрами, предохранительными клапанами, термометрами и терморпарами, контактными приборами, тепловыми реле для сигнализации и автоматического отключения компрессора при повышении давления и температуры сжатого воздуха сверх допустимых норм. Манометры, установленные на компрессорной установке, снабжаются трехходовыми кранами и имеют пломбу или клеймо о проверке их. Класс точности манометров не ниже 2,5.

Число предохранительных клапанов, их размеры и пропускная способность выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее больше чем на 0,05 МПа для сосудов давлением до 0,3 МПа включительно, на 15 % для сосудов с давлением 0,3—6 МПа и на 10% для сосудов с давлением свыше 6 МПа. Регулировку предохранительных клапанов и запись результатов регулировки в ремонтную книгу производит специально выделенное лицо. Каждый предохранительный клапан должен быть снабжен приспособлением для принудительного открывания во время работы компрессорной установки. Термометры для замера температуры сжатого воздуха устанавливаются в специальных металлических гильзах, ввернутых на резьбе.

Компрессорные установки периодически не реже 1 раза в год должны проходить осмотр и чистку. Проверку манометра и его опломбирование или клеймение производят не реже 1 раза в год, а также после каждого ремонта. Кроме того, не реже 1 раза в 6 месяцев следует дополнительно проверять рабочие манометры контрольным манометром.

Масляные фильтры в системе принудительной смазки и приемная сетка масляного насоса подвергаются очистке по графику, но не реже 1 раза в 2 месяца, а масляный нанос — не реже 1 раза в 1,5 месяца. Осмотр и чистку компрессора и всех частей установки необходимо производить не реже 1 раза в год. Трубопровод от компрессора к воздухозаборнику не реже 2 раз в год нужно промывать содовым раствором и горячей водой с последующей сушкой сжатым воздухом.

Во избежание нагрева воздуха при сжатии выше  $160^{\circ}\text{C}$  для одноцилиндровых и выше  $140^{\circ}\text{C}$  на каждой ступени многоступенчатых компрессоров применяют воздушное (до давления 0,7 МПа) или водяное охлаждение. За работой системы охлаждения должен осуществляться автоматический контроль с подачей сигнала при повышении температуры воздуха сверх нормы.

Во время работы компрессорной установки могут возникнуть заряды статического электричества, что создает опасность взрыва. Во избежание этого корпус компрессора необходимо заземлить.

Работающие компрессорные установки подвергаются осмотру и ревизии в соответствии с графиком.



### 2.13. Разработка и планирование мероприятий по улучшению условий труда в ремонтных цехах

На основании рассмотренных требований техники безопасности и производственной санитарии при выполнении ремонтных работ и в соответствии с нормативными документами (правилами, нормами, инструкциями и т. д.) необходимо разработать мероприятия по улучшению условий труда ремонтных рабочих. Работа по улучшению условий труда в ремонтных хозяйствах должна производиться в соответствии с комплексным перспективным и текущим планами работ.

Перспективное планирование производится на несколько лет, целесообразнее всего планировать мероприятия по охране труда на пятилетие. Запланированные мероприятия по охране труда в ремонтных цехах составной частью входят в планы предприятия. К ремонтным цехам относятся РММ, гаражи, депо и ремонтная база в лесосеке. Перспективный комплексный план мероприятий по охране труда должен быть основой для разработки годовых планов. В этот план включаются общие основные мероприятия. Основой для составления этих мероприятий являются санитарно-гигиенические паспорта ремонтных цехов и участков, гаражей, РММ и цехов и данные анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний на ремонтных работах. Планы по улучшению условий труда на ремонтных работах составляют отдел техники безопасности предприятия и руководители ремонтных служб, цехов и участков.

При планировании мероприятий большое внимание необходимо уделять уменьшению доли ручного и трудоемкого труда при ремонтных работах. Для облегчения составления этих мероприятий (на год, пятилетие) рекомендуется в целом по ремонтному цеху произвести учет ручного труда на каждой операции и рабочем месте. В ремонтной мастерской, цехе, участке эту работу должна вести комиссия в составе начальника цеха, общественного инспектора и инженера по технике безопасности предприятия, причем учитываются в специальную форму (карточки) конкретные данные по наличию в каждой операции тяжелого ручного труда, его однообразию, монотонности и т. д.

Рекомендуемая форма карточки учета и пример ее заполнения следующие:

Карточка учета ручного труда на \_\_\_\_\_ операции

№ п/п	Наименование цеха, участка, отделения	Профессия работающего	Наименование операции, где применяется ручной труд	Мероприятия, необходимые для ликвидации ручного труда или его уменьшения, облегчения
1	Аккумуляторное	Аккумуляторщик	Ручная переноска аккумуляторов	Изготовление тележки для перевозки аккумуляторов

После заполнения карточек по учету ручного и трудоемкого труда на каждую операцию составляется сводная карточка по всему ремонтному цеху. Данные сводной карточки включаются в комплексные годовые или пятилетние планы, а именно: мероприятия по устранению ручного и трудоемкого труда, необходимые затраты для их внедрения, потребность в оборудовании, материалах и т. д. Вычисляется условная экономическая эффективность от внедрения мероприятий.

Лесозаготовительное предприятие может самостоятельно провести следующие основные мероприятия:

полную механизацию снятия, подъема и транспортировки агрегатов, узлов и деталей массой более 20 кг при разборочно-сборочных и других ремонтно-профилактических работах;

модернизацию различных съемников и других приспособлений, облегчающих труд, применительно к новым машинам, механизмам и оборудованию;

оборудование специального поста по обслуживанию новой техники, снабженного передвижной площадкой-лестницей и вспомогательными приспособлениями для ремонта гидросистемы и других узлов;

устройство принудительного перемещения машин и механизмов в разборочное отделение;

изготовление и монтаж специальных горизонтальных подставок для укладки снятых деталей (полуосей, ресор, карданных валов и других длинных деталей);

устройство направляющих предохранительных реборд на осмотровых канавах и эстакадах, устройство

решетчатых настилов в осмотровых канавах в местах, где имеется холодный пол;

оборудование осмотровых канав приемниками для масла и воды;

устройство для подачи теплого воздуха в зимнее время в осмотровые каналы;

механизацию мойки и очистки машин, механизмов и оборудования, поступающих в ремонт, как в летнее, так и в зимнее время;

механизацию: приготовления моющего раствора для мойки мелких деталей и самого процесса мойки; очистки окон и уборки производственных цехов; открывания окон и фрамуг в помещении РММ; уборки стружки от металлорежущих станков и ее транспортировки;

установку на металлообрабатывающих станках, где при работе возможны осколки, стружка или искра, защитных щитков или экранов;

устройство ограждений вращающихся частей станков; металлических защитных сеток слесарных верстаков;

изготовление трубчатых ограждений или защитных экранов к токарно-винторезным и другим станкам при обработке длинномерного пруткового материала;

устройство переносных ограждающих щитов или ширм при электрогазосварочных работах в местах, где могут находиться люди;

изготовление рессорных тележек для транспортировки баллонов с газом в отделение электрогазосварочных работ;

устройство вертикальных стоек для установки баллонов в местах проведения сварочных работ;

изготовление: тары для переноски и хранения свинцового сплава и изделий в жестяно-медницком отделении; приспособлений для проворачивания коленчатого и карданного валов при ремонтных работах; специальных подставок и поддонов для пайки радиаторов, бензобаков и других крупных деталей в жестяно-медницком отделении; стенда для монтажа и демонтажа шин; верстака для рабочего места приемщика шинооборудования с приспособлениями и подъемниками; распорок и борторасширителей для удобства работы при нанесении клея внутри покрышек, тележек для транспортировки аккумуляторных батарей, поступающих в ремонт, подставок

для установки баков с обмывочной водой и нейтрализующими растворами в аккумуляторном отделении; качалок, сифонов или других приспособлений для переливания серной кислоты из бутылей в аккумуляторном отделении; устройство или реконструкцию общеобменной вентиляции в отделении металлообрабатывающих станков;

устройство: общеобменной вентиляции в помещении кузнечных работ и местной — на рабочих местах; вытяжной вентиляции в помещении зарядки аккумуляторов, местной приточно-вытяжной вентиляции к рабочему месту, где производится пайка; вытяжных шкафов к рабочим местам, где производится травление кислотой; приточно-вытяжной вентиляции в шиноремонтном отделении; приспособления для местного отсоса пыли от шероховальных станков в шиноремонтном отделении; приспособления для отсоса вредных аэрозолей и пыли от шлифовальных и заточных станков;

оборудование мест стоянки машин с двигателями внутреннего сгорания устройствами по принудительному выбросу отработанных газов от работающих двигателей (накидные шланговые отсосы, трубы и др.);

устройство вытяжных запоров, вытяжных панелей в местах мойки машин и механизмов, у моечных ванн; воздушных тепловых завес у ворот гаражей, РММ; тамбуров у входных дверей помещений РММ;

переделку и утепление полов в помещении РММ;

изготовление и монтаж специального стенда для испытания абразивных кругов на прочность;

изготовление и установку специальных подставок-рольгангов для транспортировки тяжелых и длинномерных заготовок в кузнице;

приобретение измерительных приборов для контроля за состоянием электрической силовой сети, давления пара, контроля за состоянием воздушной среды в гаражах, РММ, газоанализаторов, аспирационных приборов для определения содержания пыли, термометров, психрометров для определения влажности воздуха и анемометров для определения скорости движения воздуха;

устройство фонтанчиков или фонтанирующих кранов питьевого водоснабжения;

приобретение и монтаж сатураторных установок;

переоборудование или реконструкцию душевой, гар-

деробной, умывальной и других санитарно-бытовых помещений;

устройство или реконструкцию места отдыха для ремонтных рабочих;

цветовое сигнальное оформление машин, механизмов, оборудования, трубопроводов, переходов с целью предупреждения несчастных случаев;

окраску кислотоупорной краской стен, потолка, дверей, оконных переплетов и стеллажей в аккумуляторном помещении, а стекла окон белой краской или известью;

асфальтирование пешеходных дорожек на территории РММ;

озеленение территории;

организацию лечебно-профилактического питания для нуждающихся рабочих;

оборудование пунктов медицинского осмотра водителям перед выездом на линию;

устройство на территории отводов для сточных вод;

рационального освещения во всех отделениях РММ, гаражах в соответствии с технологическим процессом, в местах мойки машин, узлов и деталей светильниками типа СХ-60, СХ-200, ПГТ-100, территории РММ — прожекторами, ксеноновыми лампами или лампами ДРЛ; переносного освещения напряжением не более 36 В в осмотровых канавах, в местах технического обслуживания и ремонта оборудования; в местах особо опасных — 12 В;

установку отопительных устройств применительно к условиям ремонта на лесосеке;

механизацию подъема машин (с одной стороны) для производства ремонтных работ на открытом воздухе;

устройство приспособления для разборки заднего моста тракторов;

изготовление специальных упоров для закрепления при ремонте щитов, поднятых полуприцепов, кузовов;

механизацию: заправки машин в лесосеке горюче-смазочными материалами, разогрева или подогрева автомобилей, тракторов и других машин и механизмов при их безгаражном хранении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агафонов Е. П. Наладка систем промышленной вентиляции. М., Стройиздат, 1978, 136 с.

**Веденеев А. Г., Воскобойников И. В., Рузин С. И.** Справочник по техническому обслуживанию и ремонту лесозаготовительных машин и оборудования. М., Лесная промышленность, 1979, 319 с.

**Глебов Н. В.** Безопасные условия работы с техническими жидкостями. М., Россельхозиздат, 1976, 93 с.

**Кузнецов М. П.** Техника безопасности при электромонтажных работах. М., Изд-во литературы по строительству, 1971, 263 с.

**Лозовский Л. И.** Проектирование электрического освещения. Минск, Высшая школа, 1976, 229 с.

**Охрана окружающей среды.** Справочник. Л., Судостроение, 1978, 557 с.

**Отопление и вентиляция. ч. II. Вентиляция.** Под ред. проф. В. Н. Богословского. М., Стройиздат, 1976, 439 с.

**Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта.** М., Транспорт, 1972, 133 с.

**Правила по технике безопасности и производственной санитарии в лесной промышленности и в лесном хозяйстве.** М., Лесная промышленность, 1979, 214 с.

**Правила и нормы техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов.** М., Машиностроение, 1977, 78 с.

**Сканави А. Н.** Отопление. М., Стройиздат, 1979, 225 с.

**Справочная книга по технике безопасности в энергетике.** Кн. 2, М., Энергия, 1979, 606 с.

**Справочник по электросиловым и теплоэнергетическим установкам лесной промышленности.** М., Лесная промышленность, 1975, 495 с.

**Справочник по технике безопасности, противопожарной технике и производственной санитарии.** Т. 3, Л., Судостроение, 1971, 581 с.

**Справочник проектировщика. Защита от шума.** Под ред. проф. Е. Я. Юдина. М., Стройиздат, 1974, 133 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Глава 1. Общие требования охраны труда . . . . .	5
1.1. Условия труда при выполнении ремонтных работ в производственных помещениях . . . . .	5
1.2. Краткая характеристика некоторых вредных ве- ществ в воздухе рабочей зоны производственных по- мещений . . . . .	9
1.3. Микроклимат производственной среды . . . . .	17
1.4. Отопление и вентиляция . . . . .	21
1.5. Производственный шум и вибрация . . . . .	28
1.6. Производственное освещение . . . . .	37
1.7. Водоснабжение и очистка сточных вод . . . . .	42
Глава 2. Безопасность труда при выполнении ремонтных работ . . . . .	48
2.1. Очистка и мойка машин, агрегатов, узлов и дета- лей . . . . .	48
2.2. Разборочно-сборочные и слесарные работы . . . . .	53
2.3. Работа на металлообрабатывающих станках . . . . .	63
2.4. Кузнечно-прессовые работы . . . . .	73
2.5. Сварочные работы . . . . .	78
2.6. Шиномонтажные и шиноремонтные работы . . . . .	96
2.7. Ремонт электрооборудования . . . . .	101
2.8. Ремонт и зарядка аккумуляторов . . . . .	103
2.9. Работа с полимерными материалами . . . . .	108
2.10. Окрасочные работы . . . . .	112
2.11. Обкатка и испытание машин и агрегатов . . . . .	117
2.12. Эксплуатация аппаратов, работающих под дав- лением . . . . .	118
2.13. Разработка и планирование мероприятий по улуч- шению условий труда в ремонтных цехах . . . . .	121
Список литературы . . . . .	125

**Николай Иванович Левочкин**

**ОХРАНА ТРУДА В РЕМОНТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ  
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**ИБ № 1417**

Редактор издательства Л. М. Зорина  
Художественный редактор В. Н. Журавский  
Обложка художника В. К. Шаповалова  
Технический редактор В. М. Волкова  
Корректор В. И. Смирнова  
Вычитка Л. Я. Фаенсон

Сдано в набор 19.04.82. Подписано в печать 13.07.82. Т-13936.  
Формат 84×108/32. Бумага для множительных аппаратов. Гар-  
нитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,72.  
Усл. кр.-отг. 7,04. Уч.-изд. л. 7,38.  
Тираж 7000 экз. Заказ 644. Цена 40 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Лесная промышленность»,  
101000, Москва, ул. Кирова, 40а.

Московская типография №32. Союзполиграфпрома при Государ-  
ственном комитете СССР, по делам издательств, полиграфии и  
книжной торговли.  
Москва, 103051, Цветной бульвар, 26.