

Красовский В.О.

**ГИГИЕНА ТРУДА В
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Мультимедийное сопровождение лекции для
студентов БГМУ и курсантов ИПО БГМУ*

г. Уфа, 2011 г.

Машиностроение имеет первостепенное значение, поскольку обеспечивает все отрасли производства необходимым оборудованием. Производство машин осуществляется в машиностроительных заводах.

Различают:

тяжелое, среднее, легкое машиностроение, а также массовое, серийное и индивидуальное производство.

Состав основных цехов машиностроительных заводов зависит от типа и вида выпускаемой продукции, характера производства и принятой технологии.

Основными подразделениями
машиностроительных заводов являются:

1. Подготовительные цеха
2. Горячие - литейные, кузнечнопрессовые, термические;
3. Холодные - металлообрабатывающие цеха.
В состав последних входят цеха (участки):
механические, механосборочные, сварочные, окрасочные, штамповочные, гальванические и другие цехи и отделения.
4. Вспомогательные – пароводные, ремонтно-строительные, транспортные и другие цеха и участки.

ЛИТЕЙНЫЕ ЦЕХА

Сущность литейного производства заключается в получении фасонных изделий из чугуна, стали, цветных металлов путем заливки расплавленного металла в соответствующие формы.

Различают литьё:

- 1. В непостоянные земляные формы;**
- 2. В постоянные металлические формы: кокильное литье, литье под давлением, вакуумное, центробежное литьё;**
- 3. В выплавляемые формы: прецизионное, или точное, литье.**

Кокильное литье широко применяется для цветных сплавов и отчасти для стальных отливок.

Прецизионное литье применяют в приборостроении, для отливок мелких изделий.

Для чугунного, стального и отчасти цветного литья метод применения земляных форм на ближайший период останется основным.

Технологический процесс литейного производства заливкой в земляные формы состоит из следующих этапов:

1. Приготовление формовочных и стержневых составов;
2. Приготовление форм и стержней;
3. Подготовка материала для плавки и плавка;
4. Заливка форм;
5. Выбивка изделий из форм;
6. Обрубка и очистка изделий.

1. Приготовление формовочных составов заключается в размоле, просеивании и смешивании песка, отработанной горелой земли, угля или кокса. Готовый состав в формовочные отделения подается вагонетками, ленточными транспортерами, пневмотранспортом и пр.

2. Приготовление форм для заливки металла может производиться вручную — при крупном литье, а также при помощи машины в основном при конвейерном литье.

Плавка чугуна производится в вагранках (тип шахтной печи), стали— в дуговых электропечах (в крупных сталелитейных — в мартеновских печах), цветных металлов — в индукционных печах.

Для заливки форм металлом применяются ковши, передвигаемые кранами. Изделия из форм выбиваются вручную (мелкие изделия), на вибрационных решетках, кранами (крупные изделия). После выбивки изделия подвергаются обрубке и очистке.

Различают литейные цеха "конвейерного" и "рассеянного" типа.

Наиболее механизированными являются литейные цеха массового производства (конвейерного типа).

Они отличаются от цехов рассеянного типа еще и тем, что в них процессы заливки, выбивки и пр.

осуществляются на специально выделенных участках цеха. На этих участках и сконцентрирован комплекс основных производственных вредностей литейного производства (инфракрасное излучение, газы, пыль).

В литейных цехах же рассеянного типа все процессы, начиная от заливки и кончая выбивкой, происходят по всей площади литейного цеха.

3. Землеподготовительное отделение, в котором готовят формовочные и стержневые составы, и перерабатывается огромное количество сыпучих материалов — песка, кокса, угля, глины и отработанной горелой земли, является одним из наиболее неблагоприятных участков по пылевыведению.

По характеру производства это отделение наиболее легко поддается механизации. Но, широкое применение открытых ленточных транспортеров, открытых бегунов для размола и смешивания формовочных составов служит причиной поступления в воздух пыли, содержащей высокий процент свободной двуокиси кремния.

Особенно значительно выделение пыли при транспортировке горелой земли. Если эта земля предварительно не смочена водой, в воздух в большом количестве выделяются мелкие фракции пыли.

Для улучшения условий труда требуется механизация приготовления формовочных и стержневых составов и транспорта исходных материалов, в первую очередь горелой земли. Во вновь проектируемых цехах предусматривается также применение транспортных устройств, при которых отсутствует выделение пыли в воздух цеха (гидротранспорт, закрытые транспортные ленты, пневмотранспорт).

Смешивающие бегуны, мельницы для размола глины и других материалов, сита, грохоты, перепады с ленты на ленту должны быть оборудованы укрытиями с аспирацией от них запыленного воздуха.

4. Формовка и изготовление стержней состоят в следующем. Сущность технологического процесса формовки заключается в набивке и уплотнении формовочной земли вокруг модели в разъемных половинках опоки, сушке готовых форм и стержней.

В последнее время, особенно в литейных цехах конвейерного типа, изготовление форм и стержней механизировано путем применения различных формовочных машин встряхивающего типа.

При формовке крупных изделий в литейных тяжелого литья (на плацу) применяются также ручные пневматические трамбовки. Для изготовления стержней и набивки крупных форм используются пескодувные и пескометные машины.

Сушка форм и стержней проводится в специальных сушилах, обогреваемых твердым, жидким или газообразным топливом или электричеством.

С гигиенической точки зрения наиболее прогрессивны газовые тоннельные сушила и поверхностная подсушка форм инфракрасными лучами. В последнее время начала широко применяться холодная сушка форм и стержней, приготовленных на жидком стекле путем продувания их углекислым газом. С гигиенической точки зрения этот метод прогрессивен.

В формовочно-стержневых отделениях при механической формовке рабочие подвергаются воздействию шума (до 95—110 дб) и вибрации. Ручная формовка на плацу связана с вынужденным неудобным положением тела и значительным физическим напряжением. Выделение пыли при работе формовочных машин невелико. Пескодувные машины при недостаточно плотном прилегании по разьему форм могут быть значительными источниками пылевыведения.

Некоторые крепители для стержней могут служить источником выделения токсических веществ: в случаях применения минеральных масел, аммиака, формальдегида и др.

В качестве оздоровительных мероприятий в формовочных и стержневых отделениях рекомендуется:

- применение пылеотсасывающих приспособлений вместо обдувки форм;
- уплотнение резиновой прокладкой разъема форм на пескодувных машинах;
- применение формовочных машин, сконструированных на принципе прессования, вместо машин встряхивающего типа, служащих источником общей вибрации

Плавка чугуна производится в вагранках, стали — в дуговых электропечах и мартеновских печах, цветного литья — в основном в индукционных печах.

*Операции по подготовке шихты, обслуживанию плавильных агрегатов (загрузка вагранок и электропечей, удаление шлака) **в большинстве случаев не достаточно механизированы и связаны со значительным мышечным напряжением, воздействием неблагоприятных метеорологических условий (значительное облучение, резкие колебания температуры), воздействием пыли в высоких концентрациях, газов (окись углерода, сернистый газ) и токсических аэрозолей (марганца и редких металлов) при плавке в электро-печах специальных сталей, окиси цинка при плавке бронзы.***

Вагранки и электродуговые печи служат источником загрязнения воздуха на значительных расстояниях от цеха. Так, одна трехтонная вагранка выбрасывает в час до 1200 г окси углерода и до 30 кг пыли.

Для оздоровления условий труда при плавке чугуна и стали необходимы следующие меры:

- пылеочистка и дожигание отходящих колошниковых газов от вагранок;*
- механизация загрузки и выбивки днища вагранок;*
- на крупных вагранках производительностью 5 т в час — грануляция шлака и механизация его удаления, механизация завалки электропечей, смены и наращивания электродов, устройство вытяжных зонтов над электропечами, очистка удаляемого через эти зонты газов;*
- на индукционных электропечах, обогреваемых токами высокой частоты, должна применяться экранировка.*

Заливка в формы металла связана с воздействием на работающих излучения от стенок горячего ковша и поверхности расплавленного металла (до 2 гкал/см²/мин на рабочих местах заливщиков) и выделяемой в процессе заливки окиси углерода (вследствие сгорания органических примесей в земле). Наибольшее количество окиси углерода выделяется в заливочных отделениях конвейерных литейных цехов. Поэтому над заливочным конвейером устраивают мощную вытяжную вентиляцию в виде так называемой "панели Чернобережского". В литейных участках рассеянного типа удаление окиси углерода достигается устройством общеобменной вентиляции с подачей приточного, подогретого зимой, воздуха в рабочую зону при помощи механической вентиляции и удалением воздуха из верхней зоны при помощи дефлекторов. Обмен воздуха в час определяется из расчета количества заливаемого металла на площади цеха—до 18 000 м³/час на тонну литья черных металлов и до 50 000 м³/час на тонну цветных металлов.

Выбивка опок — одна из самых неблагоприятных операций в литейных как конвейерного типа, так и серийного и индивидуального производства. Основным агрегатом является выбивная решетка.

С гигиенической точки зрения инерционные решетки имеют преимущество перед пневматическими: ниже интенсивность шума, меньше выделения пыли.

При выбивке опок, особенно в конвейерных литейных, в концентрированном виде совмещаются все вредности литейного производства: высокая температура (так как отливка не успевает достаточно охладиться), значительное облучение, а также пылегазовыделение, шум интенсивностью более 95 дБ, вибрация, наличие физически тяжелых операций при ручном обслуживании оборудования.

На этом участке наблюдается самая высокая среди работающих в литейном цехе общая заболеваемость.

Для устранения указанных дефектов необходима механизация выбивки в крупных литейных (производительностью более 5000 т в год) и автоматизация этого процесса в конвейерных литейных.

Для удаления газов и пыли от выбивных решеток устраиваются механические отсосы. Наилучший эффект дает отсос от полностью укрытых решеток (при автоматической выбивке), а также при устройстве накатных кожухов при выбивке крупных отливок. При выбивке мелкого литья отсос может осуществляться через решетку. При выбивке более крупного литья необходимо устраивать дополнительно боковой отсос.

Очистка и обрубка отливок достигаются в современных условиях во многих случаях ручной обработкой крупных отливок обрубными молотками и подвесными наждаками, а для отливок небольшого размера — обработкой их в очистных барабанах.

Широко применявшаяся сухая пескоструйная очистка отливок запрещена и заменена дробеструйной очисткой, а для очистки крупных деталей — гидроочисткой и гидropескоочисткой.

Наиболее вредными в очистных отделениях являются высокие концентрации пыли (до 60 мг/м^3) при выдувке земли из полостей сжатым воздухом (до 1000 мг/м^3), содержащей высокий процент свободной двуокиси кремния, а также шум (до 80—90 дб) и местная вибрация при обработке ручными пневматическими молотками.

Дробеструйные камеры должны быть снабжены вытяжной вентиляцией и устроены так, чтобы рабочие находились вне камеры. При гидropескоочистки пыль не выделяется. Для ликвидации шума очистные барабаны должны быть покрыты звуконепроницаемым материалом.

Происходит более широкое внедрение способов очистки, не связанных с выделением пыли (электрохимическая очистка литья) и применение различных способов механизации наждачных работ, особенно в литейных конвейерного типа с укрытиями и отсосом от наждачных кругов.

Используются также такие способы очистки и обрубки, как электродуговая строжка приливов, газовая резка, электроконтактная зачистка, фрезерование плоских поверхностей и др. Для снижения запыленности обрубные молотки должны быть снабжены специальным оросительным устройством. Применяются установки электрогидроэффекта ("Искра").

Заболеваемость в литейных цехах, как правило, выше общезаводской. Наиболее высока она среди работников литейных цехов тяжелого литья, где ниже уровень механизации.

Особо следует отметить сравнительно высокий уровень профессиональных заболеваний в литейных цехах. Первое место среди них занимает силикоз. Раньше предполагалось, что силикозом болеют в основном пескоструйщики. В настоящее время можно считать, что все профессии литейных цехов подвержены опасности заболевания силикозом. В ранние сроки (5—7 лет) могут заболеть рабочие наиболее пыльных участков— обрубщики, туннельщики, выбивщики и др.

Работа обрубщиков с вибрирующим ручным инструментом приводит к развитию другого профессионального заболевания — вибрационной болезни.

Кроме литья в земляные формы, в последнее время, особенно для мелкого литья, применяется литье по выплавляемым моделям, корково-скорлупчатое литье в оболочковые формы и литье в металлические формы (кокили). Кокильный способ литья не связан с использованием в процессе производства песка, поэтому при кокильном литье заболевания силикозом не встречаются.

Таблица контрольного теста

ФИО _____ Группа _____

№№ вопроса	Ответы			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

1. От чего зависит состав основных цехов машиностроительных заводов?

- 1.1. От типа и вида выпускаемой продукции;
- 1.2. От принятой технологии;
- 1.3. От назначения завода.

2. Какие виды литья применяют?

- 2.1. В непостоянные земляные формы;
- 2.2. В постоянные металлические формы: кокильное литье, литье под давлением, вакуумное, центробежное литьё;
- 2.3. В выплавляемые формы: прецизионное, или точное, литье.

3. Укажите ведущие профессиональные вредности при заливке металла в формы:

- 3.1. Высокая запылённость и высокие уровни шума;
- 3.2. Превышения уровней шума, высокие концентрации пыли, окислов азота, сероводорода;
- 3.3. Общая и локальная вибрация, шум, химическое загрязнение воздуха;
- 3.4. Теплоизлучения и выделение угарного газа.

4. Укажите наиболее распространённые заболевания работников литейного производства, связанные с условиями труда:

- 4.1. Силикоз и вибрационная болезнь рук;
- 4.2. Пневмонии, ОРЗ, гипертоническая болезнь;
- 4.3. Профессиональные онкологические заболевания, туберкулёз.

5. В качестве оздоровительных мероприятий в формовочных и стержневых отделениях рекомендуется:

5.1. Применение пылеотсасывающих приспособлений вместо обдувки форм;

5.2. Уплотнение резиновой прокладкой разъёма форм на пескодувных машинах;

5.3. Применение формовочных машин, сконструированных на принципе прессования, вместо машин встряхивающего типа, служащих источником общей вибрации.

6. Наиболее оптимальные способы очистки литья с гигиенических позиций:

6.1. Сухая пескоструйная очистка отливок;

6.2. Дробеструйная очистка (дробь!!!);

6.3. Гидроочистка (вода);

6.4. Гидропескоочистка (вода + песок).

7. В чём отличия литейных цехов массового производства (конвейерного типа) от литейных цехов "рассеянного типа":

7.1. В конвейерных цехах выделяются обособленные участки по порядку этапов технологического процесса;

7.2. В литейных цехах же "рассеянного типа" все процессы, начиная от заливки и кончая выбивкой, происходят по всей площади литейного цеха;

7.3. В конвейерных цехах достигается чёткое разделение технологических участков (этапов) по специфическим вредностям;

7.4. Нет отличий.

Правильные ответы

<i>№№ вопроса</i>	<i>Ответы</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>1</i>	+	+	+	
<i>2</i>	+	+	+	
<i>3</i>	+			
<i>4</i>	+			
<i>5</i>	+	+	+	
<i>6</i>				+
<i>7</i>	+	+	+	

КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЕ И ШТАМПОВОЧНЫЕ ЦЕХА

Сущность процессов горячейковки, штамповки и прессования заключается в обработке ударным, динамическим путем или давлением заготовок (слитков или проката), нагретых до $900—1100^{\circ}$ для получения из них фасонных изделий.

Нагрев заготовок производится в специальных нагревательных печах, отапливаемых твердым, жидким и газообразным топливом.

Наиболее яркий примером обработки металла этими способами является работа "кузнеца на молотах и прессах".

Наиболее гигиеничным видом топлива для нагревательных печей (горна, печи) является природный газ, переход на который избавил кузнечные цехи ряда заводов от дыма, сажи и копоти, а также от наличия в воздухе высоких концентраций сернистого газа ($30\text{—}50 \text{ мг/м}^3$), обнаруживаемых при работе на твердом и жидком высокосернистом топливе (мазуте) или не очищенном от серы генераторном газе.

Окись углерода в кузницах благодаря большому обмену воздуха при аэрации обычно содержится в концентрациях ниже предельно допустимых.

В кузнечнопрессовых цехах, при обработке тяжелых деталей, происходит большое выделение тепла в рабочую зону, особенно при работе нагревательных печей с выпуском продуктов горения в цех.

Значительны также тепловыделения от нагретых поверхностей печей и от поковок, остывающих в цехе.

Нагретые поверхности оборудования и деталей служат источником конвекционного тепла. При недостаточной аэрации температура воздуха в кузницах тяжелых поковок летом может достигнуть 40—45°. Воздействие на работающих высоких температур сочетается со значительным инфракрасным излучением, особенно от внутренних поверхностей печей при открытых рабочих окнах, когда интенсивность излучения может достигнуть 10 *гкал/см²/мин*; интенсивность излучения от нагретых поковок составляет 0,5—6 *гкал/см²/мин*.

Весьма неблагоприятным фактором в кузнечнопрессовых цехах является также высокочастотный шум интенсивностью до 100 дб и выше, генерируемый машинами ударного действия (ковочными машинами). Штамповочные прессы, где вместо удара применяется давление, генерируют значительно менее интенсивный шум низких частот. Наконец, при недостаточной механизации процессов подачи и уборки заготовок работа кузнецов, штамповальщиков и прессовальщиков может быть связана со значительным физическим напряжением, что в неблагоприятных метеорологических условиях может сопровождаться перегревом, нарушением водно-солевого баланса. В этих цехах наблюдается повышенный уровень заболеваний сердечнососудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

Основными путями оздоровления условий труда в кузнечнопрессовых цехах являются:

- переход на отопление печей природным или очищенным от серы генераторным газом;
- удаление отработанных газов из цеха;
- охлаждение горячих поковок вне помещения цеха или в специальных охлаждающих галереях с отсосом из них горячего воздуха;
- широкое применение мер защиты рабочих от облучения (термоизоляция нагретых поверхностей печей);
- водяное охлаждение на крышках и рамах печей;
- устройство водяных завес перед загрузочным отверстием печей;
- установки экранов с воздушной прослойкой между печью и рабочим местом;

- дистанционное управление процессом загрузки и выгрузки печей, особенно для крупных заготовок, а также подачей заготовок на обработку и снятием их с ковочных и прессовых машин;
- учет при проектировании кузнечнопрессовых цехов всех мер для улучшения аэрации;
- широкое применение в кузнечнопрессовых цехах, в первую очередь для тяжелых поковок, всех средств комплексной механизации процессов обработки — манипуляторов, толкателей, рольгангов, пневматических подъемных столов, тележек на монорельсах и других приспособлений для механизации подачи, продвижения, кантовки и уборки заготовок;

- применение средств нормализации микроклиматических условий на рабочих местах (охлаждение приточного воздуха), а также отдельных мероприятий, способствующих улучшению теплообмена человека с окружающей средой (воздушное душирование с охлаждением воздуха мелкораспыленной водой, радиационное охлаждение и т. п.).

Наряду с этим необходимо проводить ряд мероприятий, облегчающих восстановление нарушенных физиологических функций рабочих (устройство в цехах комнат и мест отдыха с нормализованным микроклиматом, например беседок с водяными завесами; обеспечение рабочим возможности во время перерывов принимать душ, организация рационального питьевого режима).

Для снижения газовых загрязнений воздуха необходима рационализация внутрицехового транспорта—замена автокаров, загрязняющих воздух выхлопными газами, электрокарами.

Снижению шума способствуют возможно более широкое использование прессов вместо молотов, увеличение нагрева заготовок и другие меры, позволяющие применять механизмы с уменьшенной силой и звучностью ударного действия.

ТЕРМИЧЕСКИЕ ЦЕХА

Термическая обработка металла (ЗАКАЛИВАНИЕ) предназначена для повышения некоторых важных его свойств — твердости, износостойкости и др.

С этой целью металлическое изделие, подвергается специальной термической обработке, которая в зависимости от технической задачи может проводиться различными способами.

Нагрев производится в печах и ваннах до различных температур высоких (до 1300°) и низких ($100—500^{\circ}$). Применяется быстрый нагрев с последующим быстрым охлаждением (закалка) и медленный нагрев с медленным охлаждением (отпуск).

Нагрев и охлаждение могут происходить в различных средах. При нагревании в твердых порошкообразных средах, например, древесном угле с примесью соды, в поверхностный слой металла вводится углерод (цементация в твердом карбюризаторе).

Нагрев и отпуск в жидких средах обеспечивают большую равномерность. С этой целью для нагрева металла применяются различные ванны — с расплавленным свинцом, расплавленными солями, масляные ванны.

При жидкой карбюризации в ваннах с цианистыми солями в поверхностный слой металла вводится циан (цианирование).

Наконец, введение в поверхность металла азота (азотирование) производится в специальных печах в потоке аммиака.

Для поверхностного нагрева металла в последнее время начали широко применяться машинные и ламповые генераторы токов высокой частоты.

Наиболее вредными участками термического производства являются участки цианирования и закалки в свинцовых ваннах, где наряду с выделением в воздух в разных количествах паров свинца и цианистого водорода происходит загрязнение кожных покровов цианистыми соединениями и свинцом, что может привести к профессиональным отравлениям, особенно свинцом.

В термических цехах возможно выделение паров углеводородов от масляных ванн, небольших количеств аммиака при нитровании. Концентрация этих веществ в воздухе при эффективных вентиляционных устройствах обычно ниже предельно допустимых. Наряду с этим вследствие значительных тепловыделений от печей и нагретых деталей в термических цехах, особенно при обработке крупных деталей, в летнее время создаются неблагоприятные метеорологические условия. Из мероприятий оздоровительного характера для термических цехов наибольшее значение имеют меры профилактики отравления свинцом и цианистыми солями.

С этой целью цианистые и свинцовые ванны должны быть обеспечены эффективной местной вытяжной вентиляцией в виде бортового отсоса. Большое значение имеет соблюдение правил обращения с токсическими веществами и правил личной гигиены.

Для удаления избытков тепла и защиты от облучения в этих цехах необходимо провести те же мероприятия, что и в кузницах.

В улучшении условий труда большое гигиеническое значение имеет применение очищенного генераторного или природного газа для обогрева печей.

Для предупреждения вредного влияния электромагнитных полей высоких частот при закалке токами высокой частоты необходима экранировка

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕХА

В так называемых холодных механических и механосборочных цехах происходит холодная обработка металлических деталей или изделий на различного рода станках: токарных, сверлильных, фрезерных, долбежных, точильношлифовальных и др.

УЧАСТКИ ХОЛОДНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА РЕЗАНИЕМ

С гигиенической точки зрения для этих работ на токарных и иных станках, характерны:

- воздействие на организм почти на всех рабочих механических цехов охлаждающих жидкостей, особенно при скоростном резании и применении многошпиндельных и многорезцовых станков;
- работа в положении стоя с небольшими перемещениями тела на ограниченной площади;
- значительное напряжение зрения;
- при работе на станках повышенной точности;

- при обработке чугунных деталей возможно выделение металлической пыли, высокие уровни шума, особенно интенсивные на холодно-высадочных и штамповальных станках и автоматах;
- травматизм, в основном связанный с отлетающей стружкой и процессами ее уборки и удаления.

На различных участках механических цехов в качестве охлаждающих жидкостей применяют: минеральные нефтяные масла (веретенное, соляровое масло, фрезол, сульфифрезол), эмульсолы, изготавливаемые из этих масел и наиболее широко применяемые в последнее время эмульсии, представляющие собой 5—10% раствор эмульсолов. Кроме того, применяют 1,5—2% раствор кальцинированной соды, 0,03—0,07% раствор хромпика.

Охлаждающие жидкости при разбрызгивании их во время обработки деталей обильно смачивают руки и одежду рабочих и вызывают кожные поражения — фолликулит, масляные угри локализующиеся в основном на разгибательных поверхностях предплечья и бедер. Эти заболевания могут приводить к временной потере трудоспособности. При скоростном резании образуются масляные туманы, состоящие из мельчайших капелек масла. Как показали экспериментальные работы на животных, основным токсически действующим началом масляного тумана являются нафтеновые кислоты.

Концентрация масел в виде тумана в механических цехах достигает 40—100 $\text{мг}/\text{м}^3$ и более, а нафтеновых кислот — 19—25 $\text{мг}/\text{м}^3$.

Экспериментами на животных показано, что под влиянием вдыхания нафтеновых кислот у животных развивается хронически протекающая очаговая пневмония с исходом в пневмосклероз и поражение паренхиматозных органов (печени и почек). В зоне распространения масляного тумана и эмульсии обнаружена интенсивная бактериальная загрязненность воздуха.

При медицинских обследованиях рабочих, длительно соприкасающихся в механических цехах с охлаждающими жидкостями, выявляются случаи пневмосклероза смешанной этиологии, чаще начальные рентгенологические признаки его. Часто встречаются поражения верхних дыхательных путей. Наряду с этим отмечаются также случаи хронического тонзиллита, причем значительно реже у рабочих тех цехов, воздух которых не был загрязнен масляным туманом. При работе со щелочными растворами и растворами хромпика обнаруживаются поражения кожи (дерматит и экзема). Поэтому на участках применения смазочно-охлаждающих жидкостей для предупреждения общей и профессиональной заболеваемости, связанной с неблагоприятными условиями труда, необходима организация оздоровительных мероприятий.

Первоочередное значение имеет снабжение станков приспособлениями, предупреждающими разбрызгивание охлаждающих масел, образование и распространение масляного тумана. Для этого должны применяться различные приспособления, прекращающие поступление жидкости при остановке станка, экраны, ограничивающие распространение брызг и облегчающие стекание масел в приемники встроенной в станок местной отсасывающей вентиляции, не допускающей распространения масляного тумана

Необходима установка бактерицидных ламп.
В целях уменьшения кожных заболеваний
рекомендуется:

- максимальная замена минеральных масел водными эмульсиями;
- не допускать содержание в эмульсолах более 20% нафтеновых кислот и более 0,25% свободной щелочи, а в эмульсиях — более 1% нафтеновых мыл, более 3% кальцинированной соды и более 0,025% свободного едкого натра;
- щелочные охлаждающие жидкости не должны содержать более 1,5% кальцинированной соды;
- не применять растворы хромпика в качестве охлаждающих жидкостей..

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств защиты предполагают применение специальной одежды, спецодеждой, не пропускающей масел.

Рекомендуется:

- Рукава засучивать до локтя;
- Не пользоваться рукавицами и нарукавниками;
- Ежедневно после работы принимать душ;
- Своевременно менять загрязненное маслами верхнее платье и белье;
- Применять моющие средства и ожиряющие мази при работе со щелочными растворами.

ШЛИФОВАЛЬНО-ЗАТОЧНЫЕ УЧАСТКИ

Назначение обработки изделий на шлифовально-заточных участках сводится к тому же, что и при станочной обработке резцами различного типа. В то же время шлифовка дает более гладкую поверхность.

Применяется она для завершающих операций и в тех случаях, когда требуется большая точность обработки.

Основными вредностями при шлифовально-заточных работах являются:

- пыль, содержащая в своем составе, кроме частиц металла, частицы абразивов, применяемых при работе;
- охлаждающие эмульсии (при мокром шлифовании), которые применяются при станочной обработке только на шлифовальных станках;

- вследствие большой окружной скорости разбрызгивание их более интенсивно и концентрации масляного тумана более значительны; опасность глазного травматизма.

В настоящее время применяются в основном искусственные абразивные камни из электрокорунда (Al_2O_3) и электрокарборунда (SiC). Содержание свободной двуокиси кремния в этих кругах составляет не более 1—2%, так как при обжиге вся свободная двуокись кремния, находящаяся в связке, переходит в связанное состояние — алюмосиликаты, содержание которых в разных кругах колеблется от 10 до 25%. Концентрации шлифовальной пыли наиболее высоки при внутренней шлифовке без вентиляции, когда они достигают десятков и даже сотен миллиграммов в $1 м^3$. Сухая шлифовка с отсосом не дает полного эффекта обеспыливания и часто запыленность достигает $20 мг/м^3$ и более.

Влажная шлифовка без вентиляции также не обеспечивает полного гигиенического эффекта — создаются средние концентрации пыли по порядку 6—7 мг/м³. Кроме того, при влажной шлифовке к действию пыли на дыхательные пути присоединяется действие масляного тумана.

Шлифовальная пыль при сухой шлифовке содержит не более 1 % свободной двуокиси кремния, а при влажной шлифовке она отсутствует.

Пневмоклероз у шлифовальщиков развивается медленно, через 15—20 лет после начала работы, в виде начальных проявлений и в редких случаях — пневмокониоза I стадии.

Основным оздоровительным мероприятием является постепенная ликвидация сухой шлифовки и снабжение мокрых шлифовальных станков отсосом.

Меры борьбы с кожными заболеваниями те же, что и на станочных работах.

РАБОТЫ НА ПОТОЧНЫХ, КОНВЕЙЕРНЫХ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ

На предприятиях массового и серийного производства все процессы производства стремятся организовать по потоку, причем там, где это возможно, ритм передвижения деталей принудительный (движение деталей и сборка их происходят на конвейере). Такой тип организации

для конвейерного процесса типична ритмизация производственных операций и, следовательно, многократная повторяемость одних и тех же движений. С точки зрения физиологии труда это положительная особенность поточноконвейерного труда, при котором с одной стороны труд вследствие тренировки облегчается, с другой — повышается его производительность.

Недостатком конвейерной системы является многократная повторяемость движений в течение смены. Она обуславливает монотонность работы, что приводит к преждевременному утомлению и падению работоспособности.

Устранить монотонность работы на конвейере можно путем исключения слишком большой детализации операции, введением сменности операции, установлением перерывов для отдыха по 5—10 минут каждый час.

Наконец, большая интенсивность и напряженность конвейерной работы требуют облегчения физических усилий при ней, нормальных метеорологических условий, хорошего освещения, эргономически удобной рабочей мебели и т. д.

Современная холодная механическая обработка металла все больше автоматизируется.

Распространение получают и автоматические линии, на которых автоматизированы подача деталей к местам обработки, закрепление их в станках, отдельные технологические операции, первоначальный контроль за качеством обработки.

В автоматизированном производстве труд физически легче, меньше опасность травматизма, облегчается осуществление мер профилактики.

Переходную ступень к автоматизации представляет собой поточная система. На поточных линиях изделия передаются при помощи передаточных устройств от станка к станку на последующую обработку в определенной технологической последовательности, что значительно облегчает труд.

Пуск —остановка станков (линий), включение — выключение отдельных механизмов и инструментов производятся с местных пультов управления.

В период освоения автоматических линий выявлены неблагоприятные санитарные факторы:

- недостаточная механизация ряда операций;
 - значительное количество пыли в воздухе,, особенно при обработке чугунных деталей и применением для сдувки пыли сжатого воздуха;
 - значительный шум на некоторых участках;
- недостаточно четко организованная информация о повреждениях и их причине.

Для дальнейшего оздоровления условий труда при обслуживании автоматических и поточных линий проводится их техническая рационализация— устранение немеханизированных операций, внедрение средств сигнализации о возникших неисправностях, обеспечение безопасности и удобства выполнения ремонтных работ (свободный и безопасный доступ к сменяемым деталям), удобное размещение пультов управления. Особое значение приобретает рациональное освещение.

МЕХАНОСБОРОЧНЫЕ ЦЕХИ СВАРКА

Наиболее распространенным способом сварки металлоизделий является электросварка. Сущность процесса заключается в том, что металлические части соединяются друг с другом при помощи расплавленного металла, получающегося при пропускании большой силы тока через соприкасающиеся края свариваемых деталей. Кроме электросварки, имеется ряд других способов сварки: лазерная сварка, диффузная сварка в вакууме, сварка трением, давлением, взрывом и др.

В качестве электродных материалов при электросварке применяют тонко- и толстообмазанные (качественные) электроды, электродную проволоку, порошковую проволоку, флюсы.

Качественные электроды чаще всего имеют обмазку, в состав которой входят соединения марганца, фтора, двуокись титана и др. При сварке качественных сталей применяются аустенитовые электроды, содержащие до 18% хрома и 8% никеля. Широко также начали применяться различные виды автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса и в среде защитных газов (углекислый газ, аргон).

Флюс — измельченный материал сложного состава, слоем которого засыпается разделка шва и электрическая дуга в месте сварки.

25 Гигиена труда 385

Применяется электросварка контактная и дуговая. При контактной электросварке ток проходит между плотно прилегающими • друг к другу металлическими частями. При дуговой электросварке между электродом и свариваемой деталью образуется электрическая дуга. Дуговая сварка связана с двумя основными вредными факторами — большой яркостью дуги и образованием сварочного аэрозоля. Спектр излучения вольтовой дуги находится в области фиолетовых и коротких

фиолетовых лучей (длина волны 218—310 *нм*). Эти лучи при отсутствии соответствующих защитных приспособлений способны вызвать электроофтальмию и повреждение сетчатки. Сварочный аэрозоль обладает высокой дисперсностью и сложным* составом — содержит, кроме частиц железа, частицы окислов силиция,, марганца, хрома и других высокотоксичных элементов, входящих в состав свариваемого металла, электродов, флюсов и обмазок электродов. При сварке цветных металлов в воздух попадают окислы этих металлов. Вдыхание в течение длительного времени сварочного аэрозоля в высоких концентрациях способно вызвать пневмокониоз с развитием диффузного и узелкового фиброза. Наблюдаются марганцевые интоксикации.

Кроме сварочного аэрозоля, при сварке выделяются в некотором⁴ количестве такие газообразные продукты, как фтористый водород и окислы азота, возможность токсического действия которых надо в основном иметь в виду при сварке внутри замкнутых емкостей. Если от электроофтальмии достаточную защиту, как это указано¹ в главе XVII, дает щиток электросварщика с защитным стеклом, то гораздо сложнее предотвратить воздействие на людей сварочного аэрозоля и газов. Состав и концентрация сварочного аэрозоля зависят от типа электросварки — ручная, автоматическая, под слоем флюса, в атмосфере защитных газов (углекислоты, аргона), состава флюсов и обмазок, отсутствия или наличия местного отсоса (табл. 54).

Валовые выделения пыли и газов при электросварке

Валовые выделения наплавленных электродов, г/кг

Валовые выделения пыли и газов при
электросварке

Валовые выделения наплавленных электродов, г/кг

Вид сварки и электродов

	пыли	окиси углерода	окиси азота	фтористого водорода 1
Сварка качественными электродами	39	3,28	2,84	
ми: ЦМ-7				-
ОММ-5	34	11,15	3,3	-
УОНИ-13	20	13,3	2,7	0,367
Сварка в атмосфере углекислоты	4,1	2,7	0,062	-
Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом ОСЦ-45	0,11	1,47	0,006	0,1

Наибольшее содержание окиси марганца и кремнезема в пыли дают электроды с высоким содержанием марганца и кремния в обмазке (табл. 55). Поэтому большое значение для улучшения условий труда в сварочных цехах имеет применение электродов с минимальным содержанием соединений марганца и кварца (ферромарганца, ферросилиция) или не содержащих этих веществ (например рутиловые) и применение- прогрессивных методов сварки — автоматической, полуавтоматической под слоем флюса и сварки под защитой углекислоты газа.

При содержании в флюсе плавикового шпата более 5,5% увеличивается содержание в газах фтористого водорода, и сварщики ощущают раздражающее действие его на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей.

При сварке под слоем флюса пыль и газы потоком сжатого воздуха уносятся вверх, и в зоне дыхания рабочего содержание пыли находится на уровне предельно допустимых концентраций, а количество газов значительно ниже их. Основной вредностью при этом виде сварки является интенсивное тепловое облучение и опасность ожогов.

Такие виды сварки, как лазерная, плазменная, электроннолучевая,, сопровождаются возникновением следующих вреднодействующих факторов, требующих дополнительных мер защиты:

лазерная — электромагнитного излучения, опасности поражения током, высокого напряжения, интенсивного акустического шума, повышенного содержания озона, изменения ионного состава воздуха, теплового и фотохимического эффекта;

электроннолучевая — рентгеновского излучения, высокого напряжения, светового и ультрафиолетового излучения, шума, окислов, азота, озона; плазменная — электромагнитного поля, интенсивного высокочастотного шума, низкочастотного ультразвука, ультрафиолетовой радиации, токсических газов, высокодисперсного аэрозоля обрабатываемых металлов.

Содержание в электросварочной пыли окиси марганца и
окиси кремния в процентах к весу

Марка электродов	Окись марганца	Окись кремния
ПМ	7,15	
ОММ-5	6,35	4,6
УОНИ-13	0,8-4,2	7,1

Наилучшим образом решается вопрос об удалении сварочного аэрозоля, если сварка (ручная или автоматическая) производится на постоянном рабочем месте: для мелких и средних деталей — в кабине на столе, для крупных деталей — при наличии поворотно-кантовочных устройств, позволяющих подводить свариваемые изделия к рабочему месту сварщика. В таком случае вопрос решается устройством отсосов, расположенных над столом на уровне 0,2—0,24 м (рис. 118).

Скорости движения воздуха в сечении отсасывающих насадок в зависимости от условий сварки в соответствии с санитарными правилами¹ от 0,25 до 2,1 м/сек.

Гораздо труднее решается вопрос при ручной сварке в замкнутых емкостях (кораблестроение, локомотиво-вагоностроение). В таких случаях рекомендуется устройство подвижных отсосов с присосками (рис. 119) или обеспечение тяги из всего объема через какие-либо отверстия; минимальный воздухообмен при этом должен составлять 2000—2500 м³ на 1 кг расплавленных электродов.

При невозможности обеспечить обмен воздуха в замкнутом пространстве необходимо применить подачу воздуха под щиток или шлем в количестве 15—30 м³/час.

При так называемой рассеянной ручной сварке, которая часто производится в крупных цехах транспортного машиностроения на большом количестве точек сборочного цеха как по площади, так и по высоте, организация постоянных отсосов почти невозможна. Поэтому для достижения предельно допустимых концентраций сварочного аэрозоля приходится применять общеобменную искусственную вентиляцию с удалением воздуха из верхней зоны и рассеянной подачей воздуха в нижнюю (рабочую) зону в некотором удалении от постов.

Объемы общеобменной вентиляции для цехов рассеянной сварки определяются по количеству израсходованного сварочного материала. В зависимости от технологических условий и применяемых сварочных Наряду с вентиляцией большое значение для улучшения условий труда сварщиков имеют уже упомянутые меры по механизации и рационализации производственного процесса, в частности применение прогрессивных методов сварки — автоматической, полуавтоматической под флюсом, сварки в атмосфере инертных газов, электрошлаковой. Необходимо при этом учесть, что при автоматической сварке должны быть механизированы процессы уборки и подачи флюса. Большое значение имеет также рационализация рабочего места сварщика: устройство сидений, механизированная подача тяжелых деталей, замена ручного щитка автоматическим шлемом в тех случаях, когда сварщик при работе

Особое значение имеет защита окружающих от действия излучения дуги. С этой целью устраиваются кабины для сварщиков, рабочие места их ограждаются ширмами или щитками. Подручные сварщиков должны снабжаться очками шоферского типа со светофильтрами В-1-2,4; В-2-3; В-3. Для уменьшения неравномерного распределения световых и особенно ультрафиолетовых лучей стены и ширмы в сварочных цехах следует окрашивать в светлые тона с добавлением в краску окиси цинка.

КЛЕПКА

С широким внедрением электросварки клепка в машиностроении сохранилась лишь на участках, где ее нельзя заменить сваркой, — при соединении деталей, изготовленных из алюминия. Клепально-сборочные работы широко распространены в самолетостроении.

Основными вредностями на этих участках производства являются местная вибрация и шум от клепального пневматического молотка и поддержки с частотой 20—60 *гц* и выше и амплитудами, значительно превышающими предельно допустимые, а также шум высокочастотный с преобладанием в спектре частот до 4800 *гц* и выше, интенсивностью 120—130 *дб*.

Вследствие этого у рабочих на клепальных участках наблюдаются такие профессиональные заболевания, как вибрационная болезнь и профессиональная тугоухость. Вопросы профилактики этих заболеваний подробно изложены в главе VI. Здесь лишь подчеркнем, что впредь до широкого внедрения нового типа инструментов (клепальных молотков и поддержек) с виброгасящими устройствами большое положительное значение в предупреждении развития вибрационной болезни имеет изложенная в указанной главе система мероприятий личной гигиены (перерывы в работе, теплые души, массаж), настойчивое проведение которых, как показал опыт, снижает опасность возникновения вибрационной болезни. Что касается борьбы с профессиональной тугоухостью, то и здесь благодаря специфике производственного процесса основными являются меры личной профилактики—обязательное ношение антифонов (наружных).

Необходимы также предварительные и периодические медицинские

при хорошо отрегулированной вентиляции, содержание в воздухе окиси углерода может достигать значительных величин.

По характеру различают шум аэродинамический, возникающий в процессе сгорания топлива и на впуске (воздуходувка) и выпуске (выхлоп) системы двигателя, и в меньшей степени механический шум, генерируемый в клапально-распределительном и шатунно-кривошипном механизмах двигателя.

Поэтому для борьбы с шумом на мотороиспытательных станциях решающее значение имеет снижение шумности самого двигателя. Техническая литература указывает ряд путей решения этой задачи как по линии уменьшения шума в процессе сгорания топлива в двигателях путем утолщения стенок камеры сгорания, так и особенно путем резкого снижения шума выхлопа различного типа глушителями.

Наряду с этим большое значение в деле снижения воздействия шума имеет размещение испытательных стендов в боксах (см. главу VI) с дистанционной записью показателей или устройство шумоизолированных боксов для рабочих и обязательное ношение мотористами-испытателями наружных антифонов при работе около двигателя.

Согласно нормам СН 245-71, мотороиспытательные станции должны размещаться по отношению к жилому району с подветренной стороны в санитарно-защитной зоне не менее 100 м.

По отношению к мотористам-испытателям должно строго соблюдаться положение приказа министра здравоохранения СССР № 400 в отношении предварительных и периодических медицинских осмотров с обязательным аудиометрическим определением порогов слуха.

ПОКРЫТІЯ МЕТАЛЛОВ

Покрытие металлов путем электроосаждения в электрических ваннах слоем другого металла, обеспечивающего красивый вид и стойкость к коррозии, проводится в гальванических цехах или на специальных участках общих цехов. К этим процессам относятся широко применяемые в машиностроении никелирование, хромирование, цинкование, кадмирование, меднение и др. В качестве электролитов применяются водные растворы кислых солей металлов (сернокислые соли никеля, меди, цинка) или щелочные комплексные их соединения (цианистые соединения меди, цинка, кадмия и других металлов).

Предварительная очистка металлов от ржавчины и окалины перед гальваническими покрытиями проводится механическим и химическим путем в дробеструйных камерах, шлифованием, полированием, электрохимическим обезжириванием, травлением и др.

С гигиенической точки зрения важными являются загрязнения воздуха выделяющимися при травлении токсическими газами: (окислами азота, хромовым ангидридом, серным ангидридом, а также туманом электролитов, уносимым из ванн выделяющимся в процессе электролиза водородом. Кроме того, при цианистом меднении, кадмировании может выделяться цианистый водород, образуемый при наличии кислой среды. Определенное значение имеет и непосредственное загрязнение одежды и рук токсическими электролитами. Наиболее опасны в этом отношении хромирование вследствие выделения хромового ангидрида, вызывающего поражение слизистой оболочки носа с перфорацией носовой перегородки, и никелирование из-за вызываемых солями никеля экзем и дерматитов рук у никелировщиков.

В связи с этим травильные и гальванические ванны должны обеспечиваться вентиляционными устройствами типа бортовых отсосов или бортовых отсосов со сдувкой; для уменьшения уноса электролита и выделения вредных газов и паров применяются различные присадки (керосиновая подушка на поверхности хромовых ванн) и пластмассовые подушки. Необходимо также принимать меры, предупреждающие контакт работающих с токсическими веществами (механизация, защита рук, меры личной гигиены), а также проводить профилактические масляные ингаляции для хромировщиков и регулярный осмотр у них слизистой оболочки носа. Лиц, особо чувствительных к солям никеля, надо освобождать от работы по никелированию. При работе в цехах металлопокрытий необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве металлопокрытий» (1960).

Лакокрасочные покрытия

Окраска является завершающей операцией перед выпуском изделий машиностроения и предназначена для придания изделию товарного вида и защиты поверхности от коррозии. Процесс нанесения лакокрасочных покрытий на поверхность металла (дерева) состоит из ряда этапов.

Очистка и обезжиривание поверхности металлических изделий от ржавчины и окалины обычно производятся вручную металлическими щетками или наждачной бумагой с уайтспиритом и последующей промывкой поверхности щелочами и уайтспиритом и осушкой ее или механизированным способом в моечно-сушильных агрегатах.

Грунтовка — нанесение первого слоя лакокрасочного покрытия — чаще всего производится масляно-глифталевым грунтом (не содержащим свинца) и др. В качестве разбавителя применяются сольвент-нафта, ксилол. Грунтовка осуществляется кистью, пульверизационным способом, окунанием и в электростатическом поле.

Шпатлевка местная и сплошная производится для выравнивания поверхности после нанесения грунта. Шпатлевочная масса наносится вручную при помощи шпателя.

Собственно окраска состоит в нанесении нескольких слоев краски. Окраска может производиться пульверизационным способом, мелких деталей — окунанием, в электростатическом поле, струйным обливом с последующей выдержкой в парах растворителей, безвоздушным распылением — установками УБР, флюидизацией и др.

В различных стадиях окраски производится сушка изделий в специальных камерах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

С гигиенической точки зрения наибольшее значение имеет состав красок и эмалей и техника их нанесения.

Так как в большинстве случаев в настоящее время применяется пульверизационный способ нанесения грунтов и красок, связанный с интенсивным загрязнением воздуха рабочих помещений красочным аэрозолем и парами растворителей и разбавителей, гигиениста должен интересоваться их состав. Наиболее опасными, с точки зрения возможности интоксикации, являются: из твердых составных частей — свинец, из летучей части — прежде всего растворители и разбавители ароматического ряда (бензол, толуол, ксилол) и в меньшей степени ацетон и сложные эфиры — этилацетат, бутилацетат и др.

Оздоровительные мероприятия при малярных работах проводятся по следующим основным направлениям.

Из рецептуры красок исключены токсические вещества. Так, в настоящее время изготавливается бессвинцовый грунт № 138 и грунт гли-фталевый 020. Эмали и краски, содержащие свинец, выпускаются в таре с маркой «свинец», если содержание свинца в них более 1%.

Внедрение глифталевых эмалей взамен нитроэмалей позволило заменить бензол, содержащийся в разбавителях нитроэмалей (РДВ № 646), значительно менее токсичными сольвент-нафтой и скипидаром.

В составе нитроэмалей, шпатлевок бензол заменяется толуолом, ксилолом, менее летучими, чем бензол, и вследствие этого менее опасными. В последнее время для окраски некоторых деталей применяются не содержащие токсических растворителей водно-эмульсионные краски.

Внедряется технология окраски, позволяющая уменьшить или совершенно устранить выделение в помещение красочного аэрозоля и паров растворителей.

Так, например, в настоящее время широко применяется *окраска в электростатическом поле* (рис. 120), при которой окраска и сушка происходят в закрытой камере с вентиляционным отсосом из нее. Окрашиваемые детали движутся в камере на подвесном конвейере, проходят между проволочными сетками, на которые подается ток высокого напряжения, направляющий частицы распыленной краски, приобретающие в поле электрический заряд, на заземленные изделия. Концентрации красочной пыли возле пульта управления обычно не превышают 1 мг/м^3 , а содержание

Резко снижается поступление в воздух помещения красочного аэрозоля в случае применения так называемого *безвоздушного метода распыления краски*, при котором подогрева красок, снижающего расход растворителей на 30%. Новым в технологическом процессе покраски является применение органоэролей и пластиэролей, которые получают при механическом диспергировании полимеров в органической жидкой среде. Органоэрозоли содержат 30% органических растворителей, а пластиэрозоли — не более 5%. Используемые для распыления лаки и краски содержат до 70% органических растворителей.

Таким образом, механизация и автоматизация процессов окраски в цехах крупносерийного производства с применением соответствующих мер укрытия и вентиляции позволяет резко улучшить условия труда.

Вентиляция наиболее эффективна, если окрашиваемые изделия помещаются в различного типа шкафах и камерах, из которых производится отсос воздуха.

При окраске мелких и среднего размера изделий такая вентиляционная камера устроена по типу вытяжного шкафа (рис. 121). При окраске крупных изделий применяются различные вентиляционные устройства: специальные камеры, в которых размещена вся деталь, например, автомобиль, вентиляционные устройства типа передувов, когда приточная струя направляется сверху параллельно окрашиваемой поверхности, а отсос воздуха производится книзу на уровне рабочих площадок (рис. 122); устройства, обеспечивающие вентиляцию окрашиваемого в данный

точный вентилятор смонтирован на передвижной площадке: вытяжка по движного воздухоприемника подключается с помощью гибкой манжеты к специальным рукавам сборных воздухопроводов, проложенных вдоль стенок вагона.

Наиболее трудным является решение вопроса о вентиляции при окраске внутренних поверхностей больших емкостей, например на кораблях. Здесь обычно применяются вентиляционные мероприятия, обеспечивающие только общий обмен воздуха (вытяжку или приток).

Для *индивидуальной защиты* органов дыхания рабочих в том случае, если нельзя обеспечить нормальные условия производственной среды, Все союзный центральный институт охраны труда репираторы РМП-62 с индивидуальной подачей очищенного специальным фильтром сжатого воздуха. В качестве спецодежды рекомендуется халат или комбинезон из плотной ткани — молескина. Загрязненную красками спецодежду замачивают и отстирывают в мыльно-щелочном растворе. Спецодежду, загрязненную свинцовыми красками, необходимо отстирывать в мыльно-щелочном растворе с дополнительной обработкой 2% раствором соляной кислоты и 5% раствором хлористого натрия (Инструкция, утвержденная Министерством здравоохранения СССР, 1961).

Согласно приказу министра здравоохранения СССР № 400 от 30 мая 1969 г. работающие с красками, содержащими свинец и ароматические углеводороды, подвергаются предварительным и периодическим медицинским осмотрам

