**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование**
**Российской Федерации**

**Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы**

2.2.2. ГИГИЕНА ТРУДА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ

# Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

**Санитарно-эпидемиологические правила**
**СП 2.2.2.1327—03**

Издание официальное

**Минздрав России**
**Москва • 2003**

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.24я8
Г46

Г46 **Гигиенические** требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту: Санитарно-эпидемиологические правила.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.—52 с.

ISBN 5—7508—0449—6

1. Разработаны: НИИ медицины труда Российской академии медицинских наук (руководитель разработки – Г. А. Суворов, ответственные исполнители – Н. П. Головкова, А. Г. Чеботарев, исполнители – Р. Ф. Афанасьева, Н. А. Бессонова, В. В. Елизарова, Л. М. Лескина, В. В. Матюхин, А. П. Наумова, Ю. П. Пальцев, Л. В. Прокопенко, Э. Ф. Шардакова). При участии: кафедры гигиены труда Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова, кафедры коммунальной гигиены Российской медицинской академии постдипломного образования (Т. Е. Бобкова), ВНИИ железнодорожной гигиены врачебно-санитарного управления Министерства путей сообщения Российской Федерации (В. А. Капцов, Л. П. Коротич), НИИ охраны труда (Л. П. Королева, О. М. Мальцева), Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России (А. И. Кучеренко, Е. С. Почтарева).

2. Рекомендованы Комиссией по санитарно-эпидемиологическому нормированию при Минздраве России.

3. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г. Г. Онищенко 23 мая 2003 г. Введены в действие с 25 июня 2003 г.

4. Введены взамен «Санитарных правил организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию № 1042—73».

5. Зарегистрированы в Минюсте России (регистрационный номер 4220 от 18.06.03).

**ББК 51.24я8**

Редакторы Кожока Н. В., Максакова Е. И.
Верстка Смирнов В. В.

Подписано в печать 30.10.03

Формат 60x88/16 **Печ. л. 3,25**

Тираж 3000 экз. **Заказ 57**

Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован Издательским отделом
Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11.
Отделение реализации, тел. 198-61-01

**© Минздрав России, 2003**
**© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003**

# Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99

«Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее – санитарные правила) – нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования (в том числе критерии безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания для человека, гигиенические и иные нормативы), несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний» (статья 1).

«Соблюдение санитарных правил является обязательным для граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц» (статья 39).

«За нарушение санитарного законодательства устанавливается дисциплинарная, административная и уголовная ответственность» (статья 55).

**Министерство здравоохранения Российской Федерации**

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

26.05.03 Москва № 100

О введении в действие санитарно-
эпидемиологических правил
СП 2 2.2.1327—03

На основании Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. № 554

ПОСТАНОВЛЯЮ:

Ввести в действие с 25 июня 2003 г. санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. СП 2.2.2.1327—03», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23 мая 2003 г.

Г. Г. Онищенко

**Министерство здравоохранения Российской Федерации**

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

26.05.03 Москва № 101

О санитарных правилах,
утративших силу

На основании Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. № 554

ПОСТАНОВЛЯЮ:

В связи с введением в действие с 25 июня 2003 г. санитарно-эпидемиологических правил «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. СП 2.2.2.1327—03», считать утратившими силу с момента их внедрения «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию № 1042—73».

Г. Г. Онищенко

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
23 мая 2003 г.
Дата введения: 25 июня 2003 г.

2.2.2. ГИГИЕНА ТРУДА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ.

# Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

## Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327—03

## 1. Область применения

1.1. Санитарно-эпидемиологические правила «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту (далее – *санитарные правила*) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, 14, ст. 1650), постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. № 554 «О утверждении Положения о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295).

1.2. Настоящие санитарные правила являются нормативно правовым документом, определяющим гигиенические требования по предотвращению воздействия на работающих вредных производственных факторов и охрану окружающей среды с целью улучшения условий труда и состояния здоровья работающих.

1.3. Требования санитарных правил являются обязательными при проектировании, внедрении в производство и осуществлении технологических процессов и эксплуатации производственного оборудования

во всех отраслях промышленности (кроме горнорудной и угольной), транспорта, строительства и сельского хозяйства, для всех юридических и физических лиц, независимо от ведомственной принадлежности, организационно-правовых форм и форм собственности.

1.4. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за соблюдением настоящих санитарные правил осуществляется органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

1.5. Действующие нормативные правовые акты, нормативно-технические документы (инструкции, государственные стандарты и др), в части регламентирования гигиенических требований к технологическим процессам, оборудованию и рабочему инструменту не должны противоречить настоящим санитарным правилам.

## 2. Общие положения

2.1. При разработке, организации и осуществлении технологических процессов, конструировании производственного оборудования и рабочего инструмента необходимо предусматривать:

• отсутствие или если это невозможно, то установление предельно допустимых концентраций вредных или неприятно пахнущих веществ в воздухе рабочих зон, атмосферном воздухе населенных мест и воде, а также минимальное выделение тепла и влаги в производственные помещения;

• отсутствие или допустимые уровни шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн, радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений;

• снижение физических нагрузок, напряжения внимания и предупреждение утомления работающих.

2.2. Комплекс модернизации и разработки новых технологических процессов и производственного оборудования должен обеспечить:

• замену технологических процессов и операций, связанных с возможным поступлением опасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или имеют допустимые параметры;

• замену токсичных веществ на менее токсичные, ограничение содержания примесей вредных веществ в исходном сырье и конечных продуктах, выпуск продукции в непылящих формах, герметизированных упаковках и др.;

• применение технологий производства, исключающих непосредственный контакт работающих с вредными производственными факторами;

• применение в производственном оборудовании конструктивных решений и средств защиты, направленных на уменьшение интенсивности выделения и локализацию вредных производственных факторов;

• установку систем автоматического контроля, сигнализации и управления технологическим процессом при возможности внезапного загрязнения воздуха рабочей зоны веществами, которые могут вызвать острые отравления;

• соблюдение требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса;

• механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных работ, способов транспортирования сырьевых материалов, готовой продукции и отходов производства;

• включение гигиенических требований в нормативно-техническую документацию.

2.3 При санитарно-эпидемиологической экспертизе проектов нормативной и технической документации на новые виды технологических процессов, оборудования и инструмента следует учитывать наличие в них·

• санитарно-эпидемиологических требований и норм, направленных на создание безопасных условий труда с учетом действующих нормативов, утвержденных в установленном порядке;

• эргономических требований к оборудованию и организации рабочего места;

• гребований по охране среды обитания;

• гребований к производственному контролю за выполнением санитарных правил, норм, гигиенических нормативов.

2.4. При разработке, организации и ведении технологических процессов должны быть предусмотрены мероприятия по охране среды обитания, в т. ч.:

• внедрение безотходной и малоотходной технологии;

• улавливание и очистка технологических и вентиляционных выбросов,

• очистка и обезвреживание промышленных стоков;

• своевременное удаление, обезвреживание и утилизация отходов производства.

2.5. При разработке, внедрении и проведении технологических процессов, проектировании и применении оборудования и инструмента следует предусматривать средства индивидуальной и коллективной защиты, предотвращающие возможное воздействие на работающих опас-

ных и вредных производственных факторов с учетом их комбинированного воздействия.

2.6. При разработке, внедрении и проведении технологических процессов, проектировании и применении оборудования и инструмента допускается использовать новые химические вещества и материалы только при наличии или разработке и утверждении в установленном порядке гигиенических нормативов и оформлении санитарно-эпидемиологического заключения.

2.7. При производстве и применении микробных препаратов не допускаются к использованию в технологическом процессе патогенные штаммы, а также штаммы-продуценты, обладающие способностью носительства.

2.8. Параметры микроклимата, уровни физических факторов, содержание пыли и вредных веществ в воздухе рабочих зон всех производственных помещений с постоянным или непостоянным пребыванием в них людей, а также в объектах окружающей среды должны соответствовать действующим гигиеническим нормативам.

2.9. При разработке технологических процессов и конструировании оборудования следует предусматривать максимальную механизацию ремонта оборудования и связанного с ним монтажа и демонтажа и обеспечение оптимальных условий труда при выполнении ремонтных работ. Подлежащее ремонту оборудование перед началом работ очищается от содержащихся компонентов сырья, масел и др., а при наличии остатков ядовитых веществ – подвергается обязательному обеззараживанию. Машины, механизмы и другое технологическое оборудование после модернизации или ремонта должны проходить проверку на их соответствие действующим нормативным документам.

2.10. Устройство и эксплуатация приборов с источниками радиоактивных излучений, радиационный контроль и регистрация его результатов для лиц по их обслуживанию должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов по радиационной безопасности и правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками излучения.

2.11. Работники организаций обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) от воздействия опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами.

2.12. Работа без предусмотренных спецодежды и СИЗ не допускается. Руководством организаций должно быть организовано правильное

хранение, использование, чистка, стирка и другие виды профилактической обработки специальной одежды и других СИЗ, на которые оформлены санитарно-эпидемиологические заключения в установленном порядке.

2.13. Рабочие и служащие, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.14. В производственных помещениях следует иметь аптечки, укомплектованные медикаментами для оказания первой доврачебной помощи.

## 3. Требования к сырью, материалам, их складированию и транспортированию

3.1. Организации должны иметь утвержденную в установленном порядке документацию, санитарно-эпидемиологические заключения на все виды исходного сырья и материалов, используемых в технологическом процессе.

3.2. На производстве должен быть полный перечень используемого сырья основных и вспомогательных материалов, который включает в себя:

- описание сырья и материалов с указанием их названия, номера государственной регистрации, маркировки, возможных поставщиков;
- требования к качеству сырья и материалов, включая дополнительные с учетом специфики производства;
- условия и сроки хранения, меры безопасного обращения с сырьем и материалами.

Если производство многопрофильное, аналогичный перечень составляется по отдельным цехам, технологическим процессам

3.3. Доставку сырья в организации любым видом транспорта следует осуществлять наиболее безопасными и удобными для погрузки и разгрузки способами, максимально устраняющими ручные операции, исключающими опасность травматизма, физическое перенапряжение, возможность интоксикации, загрязнения тела, одежды работающих и окружающей территории.

3.4. Для материалов, доставляемых обычно навалом (щебень, гравий, песок, глина и др.), необходимо использовать механизированные способы погрузки и разгрузки. Порошковые и сыпучие материалы (цемент, гипс, фосфоритная мука и др.) транспортируются в специальных железнодорожных вагонах и автомашинах типа цементовозов, обеспечивающих беспыльную загрузку, транспортирование и разгрузку материалов.

3.5. Тара для транспортирования порошковых и сыпучих материалов должна изготавливаться из прочных материалов, обеспечивающих ее целостность при погрузочно-разгрузочных операциях. На таре для перевозки сырья, материалов (мешки, бочки, контейнеры и т. д.) должна иметься четкая, соответствующая маркировка.

3.6. Для транспортирования токсичных и агрессивных жидких веществ должны использоваться специальные цистерны. Подача веществ в производственные помещения должна осуществляться по трубопроводам, изготовленным из материалов, стойких к действию химических соединений, и обеспеченных надежными фланцами и арматурой, исключающих просачивание указанных веществ через неплотности.

Доставку агрессивных жидкостей следует осуществлять в специальной стеклянной или пластиковой таре, снабженной оплеткой. Транспортирование в цеха этих жидкостей должно производиться на специальных тележках.

3.7. Для транспортирования сжиженных газов в больших количествах (более 5 т) следует использовать специальный транспорт. В цеха, при большом количестве потребления, газы должны подаваться из складских емкостей по трубопроводам, а при малом расходе – допускается их подача в баллонах.

3.8. Транспортирование пылящих материалов должна осуществляться по вакуум-пневматическим системам или с помощью транспортеров, полностью укрытых и снабженных местной вытяжной вентиляцией.

3.9. Приемные резервуары для технических жидких веществ и сжиженных газов должны превышать объем транспортных цистерн с тем, чтобы все содержимое заполняло резервуар, без добавочных операций, связанных с переключением сливных труб.

3.10. Емкости для приема жидких токсичных веществ оборудуются уровнемерами и другими устройствами, обеспечивающими автоматическими закрывающимися клапанами и сигнализацией для предупреждения их переполнения.

3.11. Организации должны иметь достаточной мощности склады, оборудованные подъемно-транспортными средствами, позволяющими полностью механизировать и обезопасить операции разгрузки и погрузки сырья и материалов. Складские помещения должны быть чистыми, сухими, с исправными крышами и полами, иметь освещенные проходы и проезды между стеллажами, секциями, входными и выходными проемами, регулярно убираться и ремонтироваться.

3.12. Помещения для хранения химических веществ оборудуются стеллажами, поддонами, снабжаются инвентарем, приспособлениями, СИЗ, необходимыми для безопасного обращения с химическими веществами. Полы и стены в них должны допускать влажную уборку и быть кислото- и щелочестойкими.

3.13. Хранение сыпучих материалов осуществляется в закрытых, защищенных от ветра складах. Допускается устройство открытых складов для материалов, поступающих навалом, при этом площадка для их хранения должна иметь твердое покрытие.

3.14. Подачу порошковых материалов в склады и разгрузку их необходимо осуществлять системами пневматических желобов, шнеков и пневмотранспорта, обеспеченных установками обеспыливания. Аспирационный воздух от этих систем перед выбросом наружу следует очищать от пыли.

3.15. Склады для малотоннажных изделий обеспечиваются транспортными средствами и подъемными механизмами в зависимости от габаритов, веса и назначения складируемых.

3.16. Склады токсичных веществ с механизированной подачей должны быть связаны прямым телефоном или другой системой сигнализации с цехами.

3.17. Склады хранения токсичных отходов первого класса опасности в обязательном порядке оборудуются автоматическими газоанализаторами контроля воздушной среды, сблокированными с системами вентиляции и звуковой сигнализации.

## 4. Технологические процессы, оборудование, материалы, характеризующиеся выделением пыли

4.1. Технологические процессы, характеризующиеся применением, образованием и выделением пыли, должны быть механизированы и автоматизированы; обеспечивать беспыльное транспортирование материалов; предусматривать способы подавления пыли в процессе ее образования с применением воды (увлажнение, мокрый помол, гидрозолоулавливание, мокрое обогащение) или других средств (аспирация, пенообразование, электрозаряд); обеспечивать применение сырья и материалов в непылящих формах (гранулы, брикеты и т. п.). Управление процессом следует организовать с помощью дистанционных систем.

4.2. Применение поверхностно-активных веществ и других химических реактивов, обеспечивающих повышение смачиваемости пыли

или незамерзание водных растворов должны иметь санитарно-эпидемиологические заключения.

4.3. Производственное оборудование, при работе которого образуется пыль (дробильное, дозировочное, размольно-смесительное и другое), должно быть герметизировано и снабжено аспирационными устройствами, исключающими поступление запыленного воздуха в производственное помещение.

4.4. Рассев порошковых материалов на открытых ситах не допускается. Плоские сита, сита-бураты, виброгрохоты, бункеры для сбора мелочи, др. оборудуются укрытиями и аспирационными устройствами. Разделение порошковых материалов по фракциям следует производить с помощью воздушных сепараторов или электромагнитных устройств, обеспеченных надежным укрытием и находящихся под разрежением.

4.5. Дозировка компонентов исходных порошкообразных материалов осуществляется с помощью закрытых автоматических дозаторов при массовом производстве или в специальных герметичных боксах при работе вручную на опытных производствах.

4.6. При ручном прессовании изделий, дозировку и засыпку шихты в пресс-формы необходимо осуществлять с помощью автоматических дозаторов с укрытиями, оборудованными вытяжной вентиляцией от загрузочных отверстий бункеров, от приемников изделий, а также по периметру стационарной пресс-формы и от плунжера, подающего шихту в пресс-форму.

4.7. Для беспыльной выгрузки сыпучих материалов из мешков, бочек и другой мелкой тары рекомендуется применять раздаточные машины с аспирацией или вакуум-пневматические устройства. Мягкая тара после разгрузки должна поступать по закрытым коммуникациям в накопители, оборудованные системой местной вытяжной вентиляции.

Погрузка и разгрузка сыпучих, порошкообразных материалов большими объемами в автотранспорт, вагоны, закрома и другие емкости должна производиться в специально оборудованных местах, площадках, помещениях с применением устройств для локализации и аспирации пыли.

4.8. Сушку порошковых и пастообразных материалов следует осуществлят в закрытых аппаратах непрерывного действия, оборудованных системами вытяжной вентиляции.

4.9. Фасовку и упаковку порошкообразных веществ необходимо осуществлять на специальном оборудовании, изолированном в боксах или установленном в отдельном помещении. Оборудование снабжается аспирационными укрытиями.

4.10. Не допускается производство пескоструйных работ с применением сухого песка. Очистка изделий дробью, металлическим песком и песком с водой должна производиться в герметичном оборудовании с дистанционным управлением. При этом при гидропескоструйной очистке надлежит предусматривать блокировку открывания ворот пескоструйных камер с работой насосов высокого давления.

4.11. Станки и инструмент для механической обработки материалов и изделий следует оборудовать местной вытяжной вентиляцией с пневматическими пылестружкоприемниками. Конструкция станков должна обеспечивать удобную и безопасную уборку стружки.

4.12. При осуществлении всех видов работ, связанных с выделением асбестсодержащей пыли, решение вопросов по снижению загрязнения воздуха рабочих зон, контролю за содержанием пыли должно осуществляться в соответствии с требованиями действующих санитарно-эпидемиологических правил при работах с асбестом и асбестсодержащими материалами.

4.13. Аспирационные системы, а также системы орошения и гидропылеподавления надлежит блокировать с пусковыми устройствами технологического оборудования, исключающих его работу при отключенной вентиляции.

4.14. Очистка оборудования, вентиляционных систем, заготовок, готовых изделий, полов и стен от пыли сжатым воздухом не допускается.

4.15. Воздуховоды вентиляционных систем, стены и элементы строительных конструкций цехов, проемы и поверхности окон, арматура освещения должны очищаться от пыли и копоти не реже одного раза в три месяца.

4.16. При осуществлении технологических процессов, характеризующихся образованием и выделением пыли, для защиты органов дыхания от пыли все лица, занятые на работах, где концентрации пыли в воздухе рабочей зоны превышают ПДК, должны быть обеспечены респираторами, соответствующими требованиям действующих нормативных и методических документов. Режимы применения респираторов устанавливаются с учетом концентраций пыли в воздухе рабочей зоны, времени пребывания в них работающих .

## 5. Технологические процессы и оборудование, характеризующиеся применением и выделением вредных веществ (газов, паров, жидкостей)

5.1. Организация технологических процессов и производственное оборудование должны исключать (для веществ 1 и 2 классов опасности) или резко ограничивать (для остальных веществ) возможность контакта работающих с вредными веществами путем проведения процесса в непрерывном замкнутом цикле, использования герметичной аппаратуры при широком применении комплексной автоматизации. При этом предпочтение должно быть отдано:

- технологическим процессам, при которых отсутствуют высокотоксичные исходные и промежуточные продукты синтеза; снижено до минимума количество операций, связанных с выделением токсичных веществ (кристаллизация, фильтрация, сушка и др.);

- непрерывным технологическим циклам, проводящимся под вакуумом, разрежением, при низкой температуре.

5.2. Использование веществ 1 и 2 классов опасности допускается при непрерывном технологическом процессе в замкнутом цикле, закрытых технологических процессах. В отдельных случаях допускаются периодические технологические процессы, при этом необходимо предусмотреть изоляцию особо вредных участков работы, рациональную вентиляцию и обязательное использование соответствующих СИЗ.

Любое существенное изменение параметров технологического процесса должно автоматически вести к соответствующему изменению работы вентиляции, согласно требований действующих нормативно-технических документов.

5.3. Производственные процессы, при которых применяются или образуются вредные вещества 1 и 2 классов опасности, должны быть максимально механизированы. Используемая аппаратура и коммуникации должны отвечать требованиям повышенной герметичности и надежности. Следует предусмотреть автоматизированное или дистанционное управление процессом.

5.4. Пульты управления процсссом следует размещать в изолированных помещениях при создании в них избыточного давления. В помещения с технологическим оборудованием работающие могут входить только в соответствующих средствах индивидуальной защиты.

5.5. Фиксированные рабочие места с возможным выделением вредных веществ, устранение которых невозможно при современном уровне техно-

логии, надлежит оборудовать укрытиями с аспирацией. При возможной конденсации паров в нижней части укрытия устанавливают сборник с отводом жидкости в закрытые емкости, возвратом их в технологический процесс или отводом на станции нейтрализации.

5.6. Загрузка и выгрузка жидкого сырья и полупродуктов должна осуществляться по закрытым коммуникациям с использованием самотека, вакуума, насосов. Подача водных растворов химических веществ открытым способом не допускается. При необходимости периодической подачи в аппараты сыпучих веществ или малых количеств жидкостей должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие предупреждение выделения вредных веществ из аппаратов (например, двойные герметичные затворы).

5.7. Фланцевые соединения на аппаратах, трубопроводах и коммуникациях должны быть герметичными. Выбор типа фланцевых соединений и материала для прокладок следует производить с учетом свойства продуктов. Фланцы на трубопроводах для агрессивных веществ, в том числе крепких кислот и щелочей, укрываются защитными кожухами. Не допускается установка фланцев на трубопроводах, прокладываемых над местами движения людских потоков и транспорта. Использование фланцев допустимо только в местах подключения трубопровода к технологической аппаратуре. На всем остальном протяжении соединения трубопроводов свариваются.

5.8. Очистка, мойка, пропарка и обезвреживание емкостей должны производиться на специально оборудованных пропарочно-промывочных станциях или пунктах. К стационарным аппаратам, периодически подвергающимся обезвреживанию, чистке и мойке, должны быть подведены пар, вода и другие средства, предусмотрены устройства закрытых стоков и аспирационные укрытия. При этом следует обеспечивать сбор сточных вод с последующей их очисткой. Чистку и ремонт аппаратов и емкостей надлежит производить способами, исключающими необходимость пребывания людей внутри аппаратуры.

5.9. Процесс наполнения емкостей, сборников, мерных сосудов технологическими жидкостями обязательно снабжается системой сигнализации о максимальном допустимом уровне их заполнения. Визуальный ручной контроль содержания в емкостях технологических жидкостей должен быть заменен контролем их содержания с помощью уровнемеров.

5.10. Контроль содержания в воздухе рабочих зон химических веществ остронаправленного действия должен быть автоматическим, со-

ответствовать требованиям действующих нормативных документов по контролю содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

5.11. В рабочих помещениях следует предусматривать гидранты, фонтанчики с автоматическим включением или души для немедленного смывания агрессивных химических веществ при попадании на кожные покровы и слизистые оболочки глаз.

5.12. При необходимости немедленного слива технологической жидкости в условиях аварийной ситуации или во время очистки и ремонта следует предусматривать запасные емкости.

5.13. Цветовая отделка интерьеров производственных помещений, в т. ч. трубопроводы для пара, воды, сжатого воздуха и других газов, вакуумных линий, кислот, химических растворов следует окрашивать в цвета в соответствии с требованиями нормативной документации по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных организаций.

5.14. Внутренние поверхности технологической аппаратуры, а также укрытия, воздуховоды, вытяжные вентиляторы должны быть выполнены из коррозионно-устойчивых материалов.

5.15. При технологических процессах, особенностью которых является микробное загрязнение воздушной среды, очистка удаляемого из рабочих зон воздуха должна, кроме указанных выше способов, дополнительно предусматривать специальные методы очистки, обеспечивающие нормативные уровни содержания микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе.

## 6. Технологические процессы и оборудование, обуславливающие неблагоприятные микроклиматические параметры на рабочих местах

6.1. Производственные процессы и отдельные операции, сопровождающиеся образованием и выделением конвекционного и лучистого тепла, должны быть автоматизированы или обеспечены устройствами дистанционного наблюдения.

6.2. Все технологические источники тепла надлежит обеспечивать устройствами и приспособлениями, предотвращающими или резко ограничивающими выделение конвекционного и лучистого тепла в рабочее помещение. При этом температура наружных поверхностей технологического оборудования или его ограждающих устройств, интенсивность теплового облучения работающих, обслуживающих закрытые и открытые источники

излучения должна соответствовать требованиям действующих санитарных правил к микроклимату производственных помещений.

6.3. В случае, когда по техническим причинам не представляется возможным обеспечить нормируемые параметры микроклимата, необходимо предусматривать мероприятия по защите работающих от возможного перегревания. В целях профилактики тепловых травм температура поверхности технологического оборудования и ограждающих устройств должна соответствовать требованиям, указанным в прилож. 1.

6.4. Нагревательные и сушильные печи должны быть герметичными и в рабочем состоянии находиться под небольшим (2—3 мм вод. ст.) разрежением. При невозможности полной герметизации их надлежит обеспечивать устройствами для удаления горячих газов на участках загрузки и выгрузки. Выпуск горячих газов из нагревательных и сушильных печей в помещение не допускается.

Нагревательные и сушильные печи, работающие на газе, оборудуются устройствами для автоматического отключения в случае прекращения в них тяги при остановке вентилятора.

6.5. Выгрузка материалов из нагревательных и сушильных печей должна производиться после их охлаждения до нормируемой температуры.

6.6. В конструкции нагревательных и обжиговых печей для штучных изделий, сушильных и других камер должны быть предусмотрены механизированные системы загрузки, выгрузки и транспортирования изделий, исключающие необходимость захода рабочих внутрь нагретых агрегатов.

6.7. Ручная разгрузка и загрузка камерных печей впредь до замены их печами проходного (туннельного) типа, а также производство ремонтных работ в печах, ковшах, регенераторах, шлаковниках, обжиговых горнах, сушильных камерах и др. с заходом рабочих внутрь нагретых агрегатов допускается как исключение при температуре воздуха не выше 40 °С и выполнении требований, указанных в прилож. 2, а также обязательном использовании средств индивидуальной и коллективной защиты, в т. ч. с искусственным охлаждением в соответствии с требованиями нормативно-технической документации к средствам коллективной и специальной защиты от повышенных температур, инфракрасных излучений.

6.8. Охлаждение нагретых материалов, изделий и передвижного оборудования непосредственно в рабочих помещениях следует производить на специальном участке, оборудованном эффективным устройством

для местного удаления выделяемого тепла и защиты работающих от теплового облучения.

6.9. Участки технологического оборудования с использованием хладагентов должны иметь ограждения. Металлические поверхности ручных инструментов, металлические ручки и задвижки технологического оборудования необходимо покрывать теплоизолирующим материалом.

6.10. В целях профилактики холодовых травм температура металлических поверхностей оборудования при наличии возможности случайного (непреднамеренного до 20 с) контакта открытого участка кожи с ними не должна быть ниже 4 °С. Обязательным является использование защитных перчаток или рукавиц.

6.11. При работе в холодной среде работники должны быть обеспечены комплектами теплоизолирующих СИЗ, соответствующих условиям трудовой деятельности в соответствии с действующими нормативными документами.

6.12. Технологические процессы, сопровождающиеся влаговыделениями, должны быть непрерывными, механизированными или автоматизированными и осуществляться с преимущественным использованием оборотных циклов воды при максимальном ограничении контакта работающих с водой и водными растворами.

6.13. Оборудование, являющееся источником влаговыделения, должно быть герметичным и снабжено устройствами для механического открывания и автоматического закрывания загрузочно-выгрузочных отверстий.

6.14. Смотровые окна и люки оборудования, предназначенные для визуального контроля и отбора проб, должны иметь уплотнительные прокладки или самоуплотняющиеся задвижки, обеспечивающие герметичность оборудования.

6.15. Использование негерметизированного оборудования с выделением влаги допускается в исключительных случаях при условии его установки в отдельном специально оборудованном помещении.

6.16. Оборудование, в котором используется вода и водные технологические растворы с температурой выше 30 °С и которое не исключает поступление водных паров в рабочую зону, необходимо обеспечивать укрытиями с устройством систем вытяжной вентиляции.

6.17. Температура воды или растворов смачивающих жидкостей, используемых в технологических процессах с применением ручных операций, должна быть в диапазоне 25—30 °С.

6.18. Слив в канализацию сточных вод из оборудования надлежит производить закрытым способом. Спуск сточных вод на пол производственного помещения, а также устройство открытых желобов для их стока в канализацию не допускается.

## 7. Технологические процессы и оборудование, генерирующие вибрацию, шум, ультразвук, инфразвук

7.1. Проектируемое, модернизируемое, закупаемое за рубежом и находящееся в эксплуатации технологическое оборудование и ручной инструмент, являющиеся источником локальной вибрации, должны соответствовать требованиям действующих санитарно-эпидемиологических норм по производственной вибрации.

7.2. В паспорте, техническом описании, инструкциях или других сопроводительных документах на технологическое оборудование и ручной инструмент, являющиеся источниками локальной вибрации, необходимо указывать:

- назначение и область применения;
- наличие конструктивных решений, исключающих или ограничивающих неблагоприятное влияние вибрации, шума и др.
- вибрационные характеристики (средние квадратические значения виброскорости или виброускорения или их логарифмические величины, измеряемые в октавных полосах частот, в диапазоне от 8 до 100 Гц, а также их корректированные значения или уровни), приведенные для всех номинальных режимов работы инструмента, и измеренные в трех направлениях ортогональной системы осей координат в точках соприкосновения с руками оператора (например, корпус инструмента, правая и левая рукоятки, вставной инструмент и др.), точки измерения должны быть указаны на чертеже;
- шумовые характеристики (уровни звуковой мощности в октавных полосах частот в диапазоне 31,5—8000 Гц и ее корректированные уровни, дБА, а также уровни звука в дБА);
- массу ручного инструмента;
- вес ручного инструмента и его частей, приходящийся на руки работающего при выполнении различных технологических операций (при разной ориентации ручного инструмента в пространстве);
- силу нажатия, прикладываемую руками работающего и необходимую для работы ручной машины в установленном паспортом режиме (минимальная);

• коэффициент теплопроводности материалов, используемых для покрытия поверхности вибрирующего оборудования в местах контакта с руками работающего;

• требования к использованию конструкций, обеспечивающих поддержание (подвешивание) ручных инструментов массой более 5 кг;

• сопутствующие вредные производственные факторы, источником которых является данный ручной инструмент и технологическое оборудование;

• меры, обеспечивающие безопасные условия труда (использование средств индивидуальной защиты, режимы труда, необходимость подогрева рукояток у ручных механизированных инструментов и др.);

• типовые режимы испытаний, способы и средства воспроизведения типовых режимов, методы и средства контроля, контрольные точки для проведения измерений, правила приемки, объем выборки, периодичность испытаний для ручного инструмента.

7.3. Снижение уровней вибрации, передающейся на руки работающих, следует осуществлять:

• в источнике образования механических колебаний конструктивными и технологическими мерами за счет разработки и внедрения новых машин и оборудования с улучшенными вибрационными характеристиками; при модернизации выпускаемого вибрирующего оборудования путем изменения кинематической схемы или рабочего цикла, уравновешиванием масс, изменением массы жесткости, уменьшением технологических допусков при изготовлении и сборке оборудования, применением материалов с большим внутренним трением и т. д.;

• по пути распространения механических колебаний средствами вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок и др.

7.4. Гигиенические требования к силовым характеристикам технологического оборудования и ручного инструмента, являющихся источниками локальной вибрации, определяются:

• массой ручного инструмента в сборе (включая массу вставного инструмента, присоединяемых рукояток, шлангов и т. п.), которая не должна превышать для инструментов общего назначения, используемых для работы при различной ориентации в пространстве 5 кг и для инструментов специального назначения, используемых при выполнении работ вертикально вниз и горизонтально 10 кг;

• весом ручного инструмента или его частей, который не должен превышать 10 кг. В случае превышения указанных норм необходимо применение поддерживающих устройств;

• усилием нажатия, которое не должно превышать для одноручной машины 100 Н, для двуручной – 150 Н. Для сверл, используемых при разработке горных пород и некоторых других инструментов допускается увеличение необходимой силы нажатия, но не более 300 Н. При этом время непрерывной работы с инструментом и общее время работы в течение смены должно быть ограничено и установлены обязательные перерывы между приложением силы;

• усилием нажатия пусковых устройств, которое не должно превышать 10 Н;

• усилием обхвата или удержания, прикладываемого при работе к инструменту, которое является индивидуальной характеристикой используемых приемов работы и мастерства оператора и поэтому не регламентируется. Рекомендуемые максимальные величины усилий обхвата – 40 Н для правой руки и 20 Н – для левой.

7.5. Гигиенические требования к температуре рукояток и их поверхности определяются температурой поверхности рукояток ручных инструментов, которая должна находиться в пределах от 21,5 до 40,0 °С Оптимальным является диапазон от 25 до 32 °С.

7.6. Рукоятки и другие места контакта рук оператора с ручным инструментом должны иметь покрытие с коэффициентом теплопередачи не более 5 10 Вт/(м$^2$ К) или должны быть целиком изготовлены из материала с коэффициентом теплопроводности не более 0,5 Вт/(м К).

7.7. Поверхность рукояток должна иметь шероховатость от 0,5 до 2 мм.

7.8. Ручные инструменты должны проектироваться для удержания их при работе только руками. Не допускается проектирование инструментов, работа с которыми требует приложения усилий нажатия другими частями тела (грудь, плечо, бедро и т. д.) или прикрепление их к телу оператора.

7.9. В конструкции ручных инструментов, требующих приложения силы нажатия, превышающей указанные в п. 9.1.4 значения, необходимо предусматривать устройства для создания дополнительной механизированной силы нажатия.

7.10. Рукоятки инструментов, органов управления, приспособления для удержания обрабатываемых на стационарных станках деталей и т. п. должны иметь форму, удобную для обхвата их рукой при работе. При этом для равномерного распределения силовой нагрузки площадь кон-

такта рукоятки с ладонной поверхностью по отпечатку должна быть не менее 50 %. Оптимальным для рукояток из твердого материала является диаметр 35 мм, а из эластичного – 40 мм. Допустимые отклонения составляют не более 5 мм.

7.11. Рукоятки ручных инструментов, державок и т. п. следует изготавливать из виброизолирующих материалов, либо снабжать виброгасящими насадками.

7.12. В конструкциях пневматических ручных инструментов предусматривается выхлоп сжатого воздуха в сторону от зоны дыхания и рук работающего.

7.13. В конструкциях пневматических и бензомоторных инструментов для достижения регламентируемых значений температуры рукояток обеспечивается их подогрев за счет нагрева сжатого воздуха или за счет выхлопа отработанных газов двигателя, направленного через рукоятки.

7.14. При выполнении работ с ручными инструментами, создающими вибрацию, обрабатываемые детали (в зависимости от их размеров) следует укладывать на столы, подставки и закреплять их с использованием зажимов, тисков или использовать песчаные ложа для укладки деталей.

7.15. Не допускается расположение обрабатываемых деталей на коленях.

7.16. При организации работ на конвейере следует чередовать различные виды работ, избегать чрезмерного упрощения операций, при возможности замедлять скорость движения конвейера, при развивающемся утомлении применять бригадную форму выполнения работ, использовать музыкальное воздействие во время работы.

7.17. Для уменьшения статических и динамических нагрузок необходимо использовать кантователи, тельферы. В целях сокращения времени контакта с вибрацией и удобства манипулирования ручным инструментом следует вывешивать его на тросах или использовать другие устройства (поддержки, подставки, балансиры, штанги).

7.18. Хранение ручных инструментов целесообразно осуществлять на стеллажах, в специально отведенном месте, где также должны производиться их обслуживание и ремонт.

7.19. Ручные инструменты следует использовать только для тех технологических операций, для которых они предназначены. При выборе ручного механизированного инструмента предпочтение (при прочих равных условиях) должно отдаваться инструментам, имеющим более высокие скорости резания (что снижает величину усилия и время воз-

действия вибрации), и обеспечивающим выполнение данной технологической операции при минимальном вибросиловом воздействии.

7.20. К работе допускаются только исправные и отрегулированные инструменты с виброзащитой и глушителями шума. Профилактический ремонт инструментов проводится по плану для поддержания их в состоянии, соответствующем технической документации. Регулярно следует проводить балансировку шлифовальных кругов, заточку и правку режущего инструмента.

7.21. При использовании ручных инструментов ударного действия должна быть предусмотрена защита левой руки оператора с помощью виброзащитных муфт.

7.22. При превышении предельно допустимых уровней вибрации работа должна проводиться с ограничением времени, путем применения рациональных режимов труда, а также средств индивидуальной защиты, в соответствии с действующими гигиеническими критериями.

7.23. При проведении работ с ручными инструментами параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать требованиям раздела 8 настоящего документа.

7.24. Проектируемые, модернизируемые, закупаемые за рубежом и находящиеся в эксплуатации технологические процессы и оборудование, являющиеся источниками общей вибрации, шума, инфразвука, ультразвука, должны соответствовать требованиям действующих санитарных норм.

7.25. В сопроводительных документах (паспорт, техническое описание, инструкции) на технологические процессы и оборудование, агрегаты, машины, являющиеся источниками общей вибрации, следует указать следующие гигиенически значимые параметры:

- наличие конструктивных решений, исключающих или ограничивающих генерирование общей вибрации;

- вибрационные характеристики (средние квадратические значения виброскорости или виброускорения или их логарифмические величины, измеряемые в октавных полосах частот в нормируемом диапазоне от 0,8 до 80,0 Гц а также их корректированные значения или уровни) для различных режимов работы;

- шумовые характеристики (уровни звуковой мощности в октавных полосах частот в диапазоне 31,5—8000 Гц и ее корректированные уровни, дБА, а также уровни звука в дБА);

- возможные сопутствующие неблагоприятные производственные факторы;

• меры по обеспечению безопасных условий труда.

7.26. Снижение вредного воздействия общей вибрации на работающих осуществляется за счет:

• уменьшения вибрации в источнике образования конструктивными и технологическими методами при разработке новых и модернизации существующих машин, оборудования;

• уменьшения вибрации на пути распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения, например, применение специальных сидений, площадок с пассивной пружинной изоляцией, резиновых, поролоновых и других виброгасящих настилов, мастик и т. д., применения дистанционного или автоматического управления;

• конструирования и изготовления оборудования, создающего вибрацию, в комплекте с виброизоляторами, рассчитанными на типовые условия установки или по заданию потребителя;

• использования машин и оборудования в соответствии с их назначением, предусмотренным нормативно-технической документацией;

• исключения контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или рабочей зоны (установка ограждений, сигнализации, блокировки, предупреждающих надписей);

• запрещения пребывания рабочих на вибрирующей поверхности производственного оборудования во время его работы;

• своевременного планового и предупредительного ремонта машин и оборудования (с балансировкой движущихся частей), проверкой крепления агрегатов к полу, фундаменту, строительным конструкциям с последующим контролем вибрационных характеристик;

• своевременного ремонта профиля путей, поверхностей для перемещения машин, поддерживающих конструкций;

• установки стационарного оборудования на отдельные фундаменты и поддерживающие конструкции зданий и сооружений.

7.27. При организации технологических процессов, создающих шум, следует предусматривать применение средств и методов, снижающих уровни шума в источнике его возникновения и на пути распространения:

• применение малошумных технологических процессов, машин и оборудования;

• применение дистанционного управления и автоматического контроля;

• применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин для наблюдения за ходом технологического процесса;

• устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума;

• применение вибропоглощения (достигается покрытием вибрирующих частей оборудования и машин специальными демпфирующими материалами, имеющими высокое внутреннее трение) и виброизоляции (для снижения уровня шума вибрирующие агрегаты устанавливают на амортизаторы или на специальные фундаменты);

• установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками;

• рациональные архитектурно-планировочные решения производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест;

• использование рациональных режимов труда;

• применение средств индивидуальной защиты от шума.

7.28. В технической документации на технологические процессы и оборудование, аппаратуру, инструменты, являющиеся источниками ультразвука, необходимо указывать следующие гигиенически значимые параметры:

• наличие конструктивных решений, исключающих или ограничивающих генерирование ультразвука;

• рабочую частоту источника;

• вид источника (ручной, стационарный);

• размер, вес ручного источника,

• контактную среду;

• ультразвуковую мощность установки;

• параметры воздушного ультразвука в нормируемом диапазоне частот;

• параметры контактного ультразвука на рабочей частоте источника в точках, предназначенных для соприкосновения с руками оператора (указать использованную измерительную аппаратуру и на чертеже – точки измерения воздушного и контактного ультразвука);

• возможные сопутствующие неблагоприятные производственные факторы;

• меры по обеспечению безопасных условий труда.

7.29. При разработке нового и модернизации действующего оборудования, приборов и инструмента обязательно предусматриваются меры

по ограничению неблагоприятного воздействия ультразвука на работающих:

• снижение интенсивности ультразвука в источнике образования за счет рационального подбора мощности оборудования с учетом технологических требований;

• при проектировании ультразвуковых установок не рекомендуется выбирать рабочую частоту ниже 22 кГц, чтобы уменьшить действие высокочастотного шума;

• оснащение ультразвуковых установок звукоизолирующими кожухами или экранами, при этом в кожухе не должно быть отверстий и щелей. Повышение эффективности звукопоглощающего кожуха может быть достигнуто размещением внутри кожуха звукопоглощающего материала или резонаторных поглотителей;

• размещение ультразвукового оборудования в звукоизолированных помещениях или кабинах с дистанционным управлением;

• оборудование ультразвуковых установок системами блокировки, отключающей преобразователи при открывании кожухов;

• создание автоматического ультразвукового оборудования для мойки тары, очистки деталей и т. д.;

• изготовление приспособлений для удержания источника ультразвука или обрабатываемой детали;

• применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой.

7.30. Ультразвуковые искатели, датчики и инструменты, удерживаемые работником в руках, должны иметь форму, обеспечивающую минимальное напряжение мышц кисти, верхнего плечевого пояса и соответствовать требованиям технической эстетики.

7.31. Поверхность оборудования и приборов в местах контакта с руками работника должна иметь коэффициент теплопроводности не более 0,5 Вт/м · град.

7.32. В процессе работы ультразвукового оборудования следует исключать непосредственный контакт рук рабочих с жидкостью, обрабатываемыми деталями. Для загрузки и выгрузки деталей из ультразвуковых ванн следует использовать сетки, снабженные ручками с виброизолирующим покрытием.

7.33. Защита от электромагнитных полей на рабочих местах операторов ультразвуковых установок достигается экранировкой проводов, соединяющих генератор с преобразователем.

7.34. Рабочие места операторов ультразвуковой дефектоскопии должны быть по возможности фиксированы, ограждены ширмами для создания световой и звуковой тени.

7.35. В паспорте, техническом описании, специальных инструкциях или других сопроводительных документах на технологические процессы и оборудование, создающие инфразвук, следует указать следующие гигиенически значимые параметры:

- наличие конструктивных решений, исключающих или ограничивающих неблагоприятное влияние инфразвука на работающих;
- параметры инфразвука в нормируемом частотном диапазоне и общий уровень звукового давления в дБЛин в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормами (при этом необходимо указать использованную измерительную аппаратуру и на чертеже показать точки замеров);
- возможные сопутствующие неблагоприятные производственные факторы;
- меры по обеспечению безопасных условий труда.

7.36. Снижение интенсивности инфразвука, генерируемого технологическими процессами и оборудованием, следует достигать за счет применения комплекса мероприятий, включающих:

- ослабление мощности инфразвука в источнике его образования на стадии проектирования, конструирования, проработки архитектурно-планировочных решений, компоновки помещений и расстановки оборудования;
- изоляцию источников инфразвука в отдельных помещениях;
- использование кабин наблюдения с дистанционным управлением технологическим процессом;
- уменьшение интенсивности инфразвука в источнике путем введения в технологические цепочки специальных демпфирующих устройств малых линейных размеров, перераспределяющих спектральный состав инфразвуковых колебаний в область более высоких частот;
- укрытие оборудования кожухами, имеющими повышенную звукоизоляцию в области инфразвуковых частот;
- отделку поверхностей производственных помещений конструкциями, имеющими высокий коэффициент звукопоглощения в области инфразвуковых частот;
- снижение вибрации оборудования, если инфразвук имеет вибрационное происхождение;

• установку специальных, снижающих инфразвук глушителей на воздухозаборные шахты, выбросные отверстия компрессоров и вентиляторов;

• увеличение звукоизоляции ограждающих конструкций помещений в области инфразвуковых частот путем повышения их жесткости с помощью применения неплоских элементов;

• заделку отверстий и щелей в ограждающих конструкциях производственных помещений;

• использование глушителей инфразвука интерференционного типа.

7.37. Эффективность мероприятий по снижению генерируемого технологическими процессами и оборудованием шума, вибрации, инфразвука, ультразвука подтверждается соответствующими расчетами и графическим материалом.

## 8. Технологические процессы и оборудование, характеризующиеся возникновением неионизирующего излучения

8.1. При проектировании, разработке и эксплуатации оборудования и организации технологических процессов должны приниматься меры, направленные на защиту работающих от неблагоприятного влияния неионизирующих излучений (далее – *НИ*) – статические электрические, постоянные магнитные поля, электромагнитные поля промышленной частоты, электромагнитные излучения радиочастотного и оптического диапазонов. Уровни НИ на рабочих местах персонала, работающего с источниками НИ, должны соответствовать требованиям действующих гигиенических нормативов.

8.2. При размещении в одном помещении нескольких установок их расположение должно исключать возможность превышения ПДУ воздействия на рабочих местах за счет суммирования энергии излучения.

8.3. В случае возможного прохождения электромагнитной энергии через строительные конструкции в соседние помещения необходимо предусматривать меры, исключающие облучение работающих в них лиц при уровнях, превышающих предельно допустимые для соответствующих категорий персонала.

8.4. Допускается проведение работ по настройке и регулировке источников НИ радиочастотного диапазона в экранированных помещениях при условии соблюдения действующих нормативных документов.

8.5. При организации технологических процессов защита персонала от воздействия НИ достигается путем проведения комплекса органи-

зационных, инженерно-технических мероприятий, а также использования средств индивидуальной защиты:

• при технологических процессах, связанных с воздействием на персонал статических электрических полей, защита обеспечивается путем заземления или экранирования источников поля или работающего, применения нейтрализаторов, антистатических препаратов, увлажнения легко электризующихся материалов или замены их на неэлектризующиеся, использования средств индивидуальной защиты (антистатическая обувь, одежда);

• при работах с источниками постоянных магнитных полей ограничение неблагоприятного влияния фактора достигается путем использования манипуляторов, захватов из немагнитных материалов, автоматизации и механизации производственных процессов, организации хранения и переноски магнитов и намагниченных изделий в специальной таре из немагнитных материалов или «ярмах»;

• при контактно-сварочных работах для защиты персонала от воздействия магнитных (или электромагнитных) полей промышленной частоты используются безиндукционные кабели, экранирование элементов оборудования, являющихся источниками излучений, дистанционное управление, автоматизация и роботизация технологических процессов;

• при работах на открытых распределительных устройствах и линиях электропередач высокого и сверхвысокого напряжения для защиты персонала следует применять стационарные, передвижные и переносные экраны, а также индивидуальные экранирующие комплекты одежды.

8.6. На участках высокочастотной термообработки материалов (термический нагрев металла, нагрев диэлектриков и т. д.) защита персонала осуществляется путем экранирования ВЧ-установок или отдельных их блоков (генераторные шкафы, конденсаторы, индукторы ВЧ-трансформаторы, линии передачи энергии, рабочие элементы), применения коаксиальных линий передачи ВЧ-энергии от генератора к рабочим элементам, автоматизации производственных процессов.

8.7. В аппаратных залах радио- и телерадиостанций снижение напряженности электромагнитных полей на рабочих местах достигается путем рационального размещения оборудования, экранирования передатчиков, использования коаксиальнаых линий передачи энергии, организации дистанционного управления передатчиками.

8.8. На участках регулировки, настройки, испытания СВЧ-генераторов и комплексов СВЧ-аппаратуры защита работающих обеспечивается путем исключения или ограничения в помещениях цехов работы радиосредств с

излучением на антенну или открытый волновод (использование поглотительной мощности, волноводных ответвителей, ослабителей, делителей мощности, маломощных имитаторов цели и т. д.), экранирования источника излучения или рабочих мест (отражающие или поглощающие экраны), применения средств индивидуальной защиты (очки, щитки лицевые, шлемы, костюмы).

8.9. Снижение уровней облучения персонала при испытаниях электронных СВЧ-приборов достигается их работой на поглощающую нагрузку либо в экранированных камерах с выносным пультом управления. Настройка, регулировка и измерение параметров изделий с полосковыми устройствами производятся при пониженной мощности либо с применением экранов или средств индивидуальной защиты.

8.10. При испытании и эксплуатации радиосредств в режиме излучения на антенну на открытых территориях полигонов, аэродромов, метеостанциях, аэрологических пунктах, судах морского и речного флота следует принимать меры, направленные на ограничение степени облучения территории объекта (подъем антенных систем на насыпи, естественные возвышенности, ограничение использования отрицательных углов наклона антенн), рациональное размещение на нем зданий и сооружений, обеспечение безопасных условий проведения работ и передвижения персонала в зонах излучения антенн.

8.11. В физиотерапевтических кабинетах для защиты медперсонала используется рациональное размещение аппаратуры, экранирование источников излучения (экранированные кабины, экранирующие шторы), дистанционное управление, автоматизация процессов включения и выключения аппаратов.

8.12. При работах, связанных с воздействием на работающих инфракрасного и ультрафиолетового излучения защита обеспечивается путем организации дистанционного управления процессами и оборудованием, экранирования источников излучения, применения средств индивидуальной защиты. Выбор материалов для экранов определяется требуемой эффективностью защиты и спектральной характеристикой излучения.

## 9. Гигиенические требования к отдельным технологическим процессам и оборудованию

9.1. При разработке и осуществлении технологических процессов на основе использования низкотемпературной плазмы следует предусматривать: механизацию и автоматизацию процессов; мероприятия по предот-

вращению поступления в воздух рабочей зоны вредных веществ; снижение уровней шума, электромагнитных полей и оптического излучения; рациональную организацию рабочего места согласно санитарным правилам по устройству и эксплуатации оборудования для плазменной обработки.

9.2. Управление оборудованием должно быть механизировано, автоматизировано и осуществляться дистанционно. Пульты управления не должны находиться в зоне наличия вредных факторов. В конструкции оборудования следует предусматривать встроенные отсосы, максимально приближенные к зоне выделения вредных веществ и перемещающиеся синхронно с плазмотроном, а также экраны для защиты от электромагнитного излучения и предупреждения распространения шума. При размещении на участке нескольких плазменных установок необходимо исключать возможность суммирования интенсивностей неблагоприятных факторов.

9.3. Процессы плазменного напыления необходимо проводить в кабинах или камерах, оборудованных местной вытяжной вентиляцией. Стенки кабин должны иметь слоистую структуру и состоять из звукопоглощающих материалов. Смотровые окна должны иметь защитные светофильтры. В конструкции камер должна быть предусмотрена пневмомеханическая очистка внутренних стенок от осевшей пыли.

9.4. Автоматизированные процессы плазменной сварки и наплавки мелких изделий должны выполняться в вентилируемых укрытиях с открывающимися проемами для установки и съема изделий.

Ручную плазменную сварку и наплавку необходимо выполнять на столах, оборудованных наклонными панелями равномерного всасывания с козырьками и шторами.

9.5. При механизированной плазменной резке на машинах шарнирного и прямоугольно-координатного типа рабочее место резчика должно быть организовано в кабине, обеспечивающей нормируемые уровни вредных производственных факторов. При автоматизированной плазменной резке на машинах с числовым программным управлением пульт управления (ЧПУ) должен быть экранирован от шума и оптического излучения.

9.6. При ручной плазменной резке листового металла на стационарных местах необходимо применять секционные раскроечные столы с нижнебоковыми отсосами. При ширине стола более 1,5 м отсос должен быть двухсторонним.

При плазменной резке труб необходимо применять верхний полукольцевой отсос с дополнительной локализацией вредных веществ из трубы.

9.7. Специализированные станки (карусельные, токарные), разрабатываемые для плазменно-механической обработки, должны быть оборудованы встроенными вытяжными устройствами, экранами для ограничения распространения шума и электромаганитных излучений и, при необходимости, устройством для дробления и механизированной уборки стружки.

9.8. Для плазмохимической технологии и плазменной металлургии должно быть предусмотрено герметичное оборудование. Режим работы плазменных печей должен исключать выбивание газов из загрузочных отверстий. Необходимо оборудовать устройство местного отсоса над загрузочным отверстием, шлаковыми окнами, ковшами.

9.9. При эксплуатации разнообразных технологических устройств постоянного тока, являющихся источниками постоянных магнитных полей (ПМП) (электролизеры, преобразовательные подстанции, электромагнитные установки разделения изотопов, намагничивающие устройства и др.), а также при работе с магнитными материалами уровни этого фактора на рабочих местах (в рабочей зоне) не должны превышать значений действующих гигиенических нормативов.

9.10. Паспортная документация на технологические установки постоянного тока должна включать рекомендации по размещению оборудования и защите рабочих мест от воздействия ПМП и других вредных производственных факторов, а также расчетные уровни ПМП на рабочих местах обслуживающего персонала при технологических режимах их использования.

9.11. В целях профилактики неблагоприятного действия ПМП на предприятиях по производству постоянных магнитов следует выполнять следующие требования:

- ограничить непосредственные контакты рук персонала с намагниченными изделиями путем использования манипуляторов, щипцов, прокладок, перчаток из немагнитных материалов;
- производить введение и выведение изделий из электромагнитов при обесточивании, либо с использованием указанных приспособлений;
- осуществлять намагничивание изделий на последней стадии технологического процесса;

• хранить и переносить магнитные изделия в толстостенной таре из немагнитных материалов или приспособлениях и устройствах (ярмах), замыкающих магнитный поток;

• использовать на участках технических испытаний изделий автоматические устройства для измерения физических параметров магнитов и магнитных материалов.

9.12. При разработке и эксплуатации технологических установок постоянного тока, создающих ПМП в большом объеме рабочего пространства, необходимо обеспечивать дистанционное управление технологическим процессом. Пульты управления установками должны быть вынесены за пределы зоны, в которой уровни магнитного поля превышают ПДУ.

9.13. Для предупреждения неблагоприятного действия ПМП на руки работающих в производстве изделий электронной техники требуется осуществление следующих мероприятий:

• увеличить габариты кожухов на магнитных установках, предотвращающих контакты рук работающих с ПМП;

• внедрить сквозные технологические кассеты на участках сборки, исключающие воздействие ПМП на руки работающих;

• внедрить специальные приспособления дистанционного принципа действия для захвата приборов в магнитном поле и манипуляций с ними.

9.14. Технологические установки постоянного тока следует размещать на таком расстоянии друг от друга, чтобы персонал, занятый на одном рабочем месте, не попадал в зону действия ПМП от другого источника.

9.15. При организации рабочих мест (рабочих зон) следует осуществлять мероприятия по снижению воздействия ПМП на организм человека выбором рационального режима труда и отдыха, сокращением времени нахождения в условиях действия ПМП, определением маршрута движения в рабочей зоне, ограничивающего контакт с ПМП и другими вышеуказанными мероприятиями.

9.16. При разработке и организации технологических процессов необходимо использовать лазерные установки, обеспечивающие наименьшее рассеивание лазерного излучения, предусматривать устранение непосредственного воздействия на работающих прямого и зеркально отраженного лазерного излучения, превышающего ПДУ, в соответствии с действующими требованиями санитарных норм и правил по устройству и эксплуатации лазеров. В паспорте лазерных установок следует указывать класс опасности лазеров.

9.17. В технологических процессах с применением лазеров следует использовать преимущественно лазерные установки закрытого типа. В технологически обоснованных случаях допускается применение лазеров открытого типа. При этом в целях обеспечения безопасности персонала необходимо ограждать лазерно-опасную зону или экранировать пучок излучения с помощью материалов с наименьшим коэффициентом отражения на длине волны и генерации лазера, а в отдельных случаях – организовывать дистанционное управление установками. Визуальная юстировка лазеров может производиться только с применением средств индивидуальной защиты глаз и кожи.

9.18. При эксплуатации лазеров, сопровождающейся образованием и выделением вредных газов и аэрозолей, необходимо предусматривать устройство местной вытяжной вентиляции или другие средства, обеспечивающие содержание вредных веществ в рабочей зоне на уровне или ниже ПДК.

9.19. На стадии проектирования и организации лазерных технологических процессов с учетом параметров сопутствующих факторов (шум, вибрация электромагнитные поля, ультрафиолетовое излучение) необходимо предусматривать технические, гигиенические и организационные мероприятия, обеспечивающие условия труда в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров.

9.20. Для введения в эксплуатацию лазеров III и IV класса опасности требуется заключение комиссии, назначаемой в установленном порядке, о возможности их безопасного обслуживания. При подготовке заключения обязательной является следующая документация: паспорт; инструкция по эксплуатации и технике безопасности; утвержденный план размещения лазерных изделий; санитарно-эпидемиологическое заключение; расчеты, подтверждающие, что на рабочих местах (в рабочей зоне) персонала уровни лазерного излучения не превышают предельно допустимых значений.

9.21. При проектировании и организации рабочих мест, оборудованных промышленными роботами (ПР), следует предусматривать комплексную механизацию и автоматизацию технологического процесса, в том числе вспомогательных операций, связанных с воздействием на работающих опасных и вредных производственных факторов, оставляя за оператором в основном функции управления и контроля за работой роботизированных технологических комплексов (РТК).

9.22. Планировка рабочих мест операторов, обслуживающих два и более РТК, а также схемы их размещения должны обеспечивать возможность удобного наблюдения за работой необходимого количества единиц технологического оборудования, а также свободное перемещение по оптимальному маршруту. Повороты туловища на 90° и больше должны быть исключены.

9.23. Расположение пульта управления РТК должно обеспечивать оператору возможность визуального контроля за выполнением технологических и транспортных операций, обзор элементов рабочего места, рабочего пространства ПР и пространства за его пределами.

9.24. Размещение пульта управления ПР и РТК должно обеспечивать при выполнении на пульте управляющих действий физиологически рациональную рабочую позу оператора с допустимым наклоном корпуса вперед не более 15°.

9.25. При организации рабочего места оператору РТК должна быть предоставлена возможность изменения положения «стоя» на «сидя», для чего необходимо предусматривать соответствующую площадь для размещения рабочего сиденья.

9.26. Для обеспечения эффективности обслуживания РТК следует предусматривать оперативную связь с группой наладчиков, для чего рабочее место оператора оснащать звуковой или световой сигнализацией, телефонной связью.

9.27. К элементам РТК, расположенным на высоте за пределами зоны досягаемости и обслуживаемым вручную, доступ должен быть обеспечен с помощью специальных площадок, подножек, ступенек, лестниц.

9.28. Для исключения воздействия на операторов РТК вредных и опасных производственных факторов посты управления РТК следует размещать в закрытых кабинах.

9.29. Конструкция элементов гибких производственных систем (ГПС), организация труда и рабочих мест персонала должны обеспечивать оптимальное распределение функций между человеком и техническими средствами деятельности, безопасность, уменьшение тяжести и напряженности труда, высокую степень содержания и эффективности труда персонала.

9.30. Элементы ГПС, которые сопряжены с человеком при выполнении им трудовых действий в процессе эксплуатации, монтажа, наладки, ремонта, должны соответствовать антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и психологическим свойствам человека.

9.31. Размещение технологического оборудования, входящего в состав ГПС, должно обеспечивать свободный, удобный и безопасный доступ персонала к основным элементам оборудования для эффективного выполнения необходимых действий по его обслуживанию, проведению наладочных и ремонтных работ, наблюдению необходимого количества единиц технологического оборудования, а также свободное перемещение по оптимальному маршруту.

9.32. Организация рабочего места постоянного пребывания персонала ГПС должна обеспечивать возможность выполнения работы в рациональной рабочей позе, свободу движений, необходимый обзор зоны наблюдения.

При организации рабочих мест персонала ГПС, оснащенных дисплеями, последние должны быть расположены с учетом возможности выполнения сопряженных действий без поворота туловища.

9.33.Расположение экрана дисплея на основном технологическом оборудовании должно обеспечивать удобство визуального контроля путем его размещения в вертикальной плоскости под углом 30° от нормальной линии взгляда оператора. Удобство выполнения ручных управляющих действий на устройствах ввода-вывода информации (клавиатура дисплея) должно быть обеспечено путем размещения устройств в зоне легкой досягаемости моторного поля.

9.34. При организации работ с использованием электронно-вычислительных машин следует предусматривать мероприятия, снижающие зрительное, нервно-эмоциональное и мышечное напряжение и соблюдать требования действующих санитарных правил.

9.35. Допустимые значения параметров электромагнитных излучений и напряженность электростатического потенциала не должна превышать:

- для напряженности электрического поля в диапазоне частот 2 Гц—2кГц – 25 В/м, а в диапазоне 2 кГц—400 кГц – 2,5В/м;
- для плотности магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц—2кГц – 250 нТл, а в диапазоне 2 кГц—400кГц – 25 нТл;
- для поверхностного электростатического потенциала – 500 В.

9.36. Мощность дозы рентгеновского излучения в любой точке перед экраном трубки на расстоянии 5 см от поверхности экрана не должна превышать 100 мкР/ч.

9.37. Интенсивность ультрафиолетового облучения работающих не должна превышать 10 Вт/м$^2$ для области УФ-А и 0,01 Вт/м$^2$ для области УФ-В.

9.38. Уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах оператора не должны превышать 60 дБА.

9.39. Освещенность рабочих мест в горизонтальной плоскости на уровне 0,8 м от пола должна быть не менее 400 лк. Вертикальная освещенность в плоскости экранов дисплеев – не более 300 лк. Коэффициент пульсации освещенности – не более 5 %, показатель ослепления – не более 40. Ограничение отраженной блескости от экранов обеспечивается снижением яркости излучателей в угловой зоне более 55° от вертикали до величины не более 200 кд/м.

9.40. Гигиенические требования к экрану:

• яркость изображения на экране одноцветного дисплея должна быть не менее 100 кд/м, для многоцветного дисплея – не менее 50 кд/м; для дисплеев с запоминанием изображения, а также для графических дисплеев с повышенным быстродействием яркость изображения должна быть не менее 10 кд/м; контраст изображения на экране не менее 3 : 1;

• наблюдаемое изображение не должно иметь мельканий;

• для исключения бликов и отражений на экране применяются защитные средства (сетки, антибликовые покрытия);

• размеры символов по высоте должны быть не менее 3,00 мм, расстояние между ними не менее 10 % ширины символа, расстояние между символами по вертикали с учетом выступов вверх и вниз – не менее 10 %, без выступов вверх и вниз – не менее 80 % высоты символа, допустимое отношение ширины цифр и букв к их высоте должно составлять 50—80 %;

• изображение информации, включая символы в любой части рабочего поля экрана, должно быть четким, однозначным и читаемым.

9.41. Для ввода и редактирования информации должна использоваться клавиатура. При этом необходимо предусматривать возможность перемещения клавиатуры относительно экрана дисплея в пределах 0,5—1,0 м, а также возможность регулировки угла наклона экрана и поворота его вокруг вертикальной оси с фиксацией в заданном положении. Угол наклона поля клавиатуры относительно горизонтальной плоскости должен быть от 5 до 10°.

## 10. Физиолого-эргономические требования к проектированию производственного оборудования, организации технологических процессов и рабочих мест

10.1. При проектировании оборудования и технологических процессов физические нагрузки, показатели тяжести и напряженности тру-

дового процесса регламентируются действующими гигиеническими критериями оценки и классификацией условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Предельно допустимая масса поднимаемой и перемещаемой вручную тяжести для женщин при чередовании с другой работой не более 2 раз в час не должна превышать 10 кг, а подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены – 7 кг. При перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 10 кг.

10.2. При проектировании бригадных форм организации труда следует предусматривать рациональное разделение и кооперирование труда: периодическое чередование разных видов работы, замену более интенсивной работы менее интенсивной, более высокого темпа – менее высоким. При чередовании видов работы должно происходить изменение рабочей позы и переключение нагрузки с одних мышечных групп на другие. В бригадах, состоящих из мужчин и женщин, физическая нагрузка для женщин должна быть на 40 % меньше, чем для мужчин.

10.3. Снижение тяжести труда рекомендуется осуществлять в зависимости от конкретной организации труда путем:

- механизации и автоматизации трудоемких операций;
- изменения интенсивности работы;
- правильной организации рабочего места;
- смены видов деятельности;
- чередования производственных операций;
- введения рационального режима труда и отдыха;
- повышения уровня профессиональной подготовки.

10.4. При проектировании конвейерно-поточного производственного процесса и оборудования следует предусматривать следующие параметры трудового процесса, не вызывающие у работающих выраженного состояния монотонии:

- число элементов в многократно повторяющейся операции не должно быть менее 6;
- время выполнения операции не должно быть менее 25 с;
- время наблюдения за ходом производственного процесса без активных действий не должно превышать 80 % продолжительности рабочей смены.

10.5. Уменьшение монотонности труда необходимо осуществлять путем:

- укрупнения производственных операций в более сложные и разнообразные по содержанию;
- внедрения методов узловой сборки с автономным ритмом;
- изменения темпа движения конвейера в соответствии с динамикой работоспособности;
- периодическое, 2—3 раза в час, кратковременное (на 2—3 мин) ускорение темпа работы (на 5—10 %);
- автоматизации и механизации наиболее простых операций;
- чередования производственных операций, подобранных с учетом конкретных условий деятельности. Смена операций может производиться от 2—4 раз за рабочую смену;
- чередования работы в относительно свободном и заданном темпах;
- применения рациональных режимов труда и отдыха: внедрения регламентированных перерывов по 5—10 мин через каждые 60—120 мин работы;
- увеличения освещения, при зрительно-напряженных однообразных работах, на 20 % в течение 1—2 мин, ежечасно, начиная со второго часа работы.

10.6. При проектировании технологических процессов следует учитывать показатели напряженности трудового процесса, не вызывающие развития нервно-эмоционального перенапряжения:

- количество подаваемой информации (плотность сигналов) не должно превышать 175 в час;
- число производственных объектов одновременного наблюдения должно быть не более 10;
- длительность сосредоточенного наблюдения не должна превышать 50 % от времени смены;
- время активных действий – не менее 10 % продолжительности рабочей смены.

10.7. Снижение напряженности трудового процесса рекомендуется осуществлять, в зависимости от конкретной организации труда, путем:

- совершенствования форм и частоты подаваемой информации;
- *рациональной организации рабочего места;*
- введения рационального режима труда и отдыха;
- повышения уровня профессиональной подготовки и квалификации.

10.8. Рабочее место, основное и вспомогательное оборудование, органы управления, средства отображения информации, рабочие стулья и подставки для ног, средства технологической и организационной оснастки должны обеспечивать безопасность, быстроту и экономичность трудовых действий и технического обслуживания оборудования в нормальных и аварийных условиях и соответствовать требованиям действующих нормативных документов, касающихся общих эргономических требований , принципов и методов эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя, технической эстетики и промышленного дизайна.

10.9. При проектировании системы управления оборудованием следует отдавать предпочтение органам ручного управления. Ножные органы управления целесообразны при непрерывном выполнении операций управления, не требующих большой точности, но нуждающихся в приложении усилий более 90 Н, или в случае, когда руки перегружены операциями управления.

10.10. Органы управления должны размещаться на оборудовании с учетом их важности и частоты использования и соответствовать эргономическим требованиям действующих нормативов к рабочему месту при выполнении работ сидя, стоя, а также к производственному оборудованию:

• важные и очень часто используемые органы управления должны находиться в пределах оптимальной зоны моторного поля – на расстоянии не более 300 мм от края рабочей поверхности (при работе в положении сидя и стоя);

• менее важные и часто используемые органы управления должны находиться в пределах зоны легкой досягаемости моторного поля – на расстоянии не более 400 мм от края рабочей поверхности (при работе в положении сидя и стоя);

• редко используемые органы управления могут располагаться в пределах зоны досягаемости моторного поля – при работе в положении сидя на расстоянии не более 500 мм, при работе в положении стоя – не более 600 мм от края рабочей поверхности.

Частоту выполнения трудовых операций принимают: очень часто – две и более операций в 1 мин; часто – менее двух операций в 1 мин, но более двух операций в 1 час; редко – не более двух операций в 1 час.

10.11. Конструкция и расположение аварийных органов управления и органов управления, случайное включение которых может привести к возникновению опасной ситуации, должны исключать возмож-

ность их непроизвольного включения или выключения (использование защитных скоб, фиксаторов, предохранительных устройств, блокировка, заглубление и т. д.).

10.12. Средства отображения информации должны группироваться и располагаться в соответствии с частотой и последовательностью их использования; главные, ведущие – в центре пульта перед глазами, в пределах отклонения от нормальной линии взгляда по вертикали и по горизонтали не более 15°.

10.13. На рабочем месте, предназначенном для работы в положении стоя, производственное оборудование должно иметь пространство для стоп высотой не менее 150 мм, глубиной – не менее 150 мм и шириной не менее 530 мм.

10.14. На рабочем месте, предназначенном для работы в положении сидя, производственное оборудование и рабочие столы должны иметь пространство для размещения ног высотой – не менее 600 мм, глубиной – не менее 450 мм на уровне колен и 600 мм на уровне стоп, шириной – не менее 500 мм.

10.15. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание основной рабочей позы, не затруднять выполнение рабочих операций, создавать условия для изменения рабочей позы и соответствовать физиолого-гигиеническим требованиям к конструкции рабочих стульев:

- рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным с регулируемыми по высоте сиденьем и спинкой;
- при необходимости должны регулироваться и другие параметры стула (высота подлокотников, подголовников);
- регулирование параметров элементов стула (кресла) должно осуществляться простыми и быстрыми движениями, плавно или ступенчато, с шагом для линейных параметров 14—20 мм, для угловых – 2—5°;
- фиксация в каждом из положений должна быть надежной;
- усилия, прилагаемые при регулировке параметров, не должны превышать 20 Н;
- обивка сиденья, спинки, подлокотников должна быть полумягкой, ее поверхность нескользящей, неэлектризующейся, воздухопроницаемой, легко очищаемой от загрязнений;
- для кратковременного использования (5—10 мин) можно применять полужесткие стулья с плоским горизонтальным сиденьем и профилированной спинкой, а также различного типа табуреты.

10.16. Рабочее место, предназначенное для работы в положении стоя, следует оснащать сиденьем-поддержкой с целью разгрузки ног за счет опоры туловища на сиденье, стулом для отдыха, а также подставкой для ног рациональной конструкции.

10.17. Подставка для ног должна регулироваться по высоте и углу наклона опорной поверхности (от 0 до 20°); ее ширина и глубина – 400 мм; поверхность должна быть рифленой или иметь бортик по нижнему краю, высотой 10 мм для препятствия соскальзыванию ног.

10.18. Организация рабочего места оператора, обслуживающего видеодисплейные терминалы (ВДТ), должна соответствовать положениям санитарно-эпидемиологических правил к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и требованиям раздела 9.4 настоящих санитарных правил:

• видеотерминалы следует устанавливать на подъемно-поворотной площадке, позволяющей перемещать его по горизонтали и вертикали (в пределах 130—220 мм) и изменять угол наклона экрана;

• экран видеомонитора должен располагаться на оптимальном расстоянии 600—700 мм (но не ближе 500 мм) от глаз пользователя с учетом размеров алфавитно-цифровых и графических знаков и символов;

• экран видеомонитора должен быть установлен ниже уровня глаз оператора. Угол наблюдения нижней части экрана оператором относительно горизонтальной линии взгляда не должен превышать 60°;

• иметь возможность регулирования высоты рабочей поверхности стола в пределах 680—800 мм, а при отсутствии таковой должна составлять 725 мм;

• клавиатуру ВДТ следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100—300 мм от края, обращенного к пользователю.

10.19. Технологическая оснастка рабочего места должна соответствовать характеру работы, облегчать установку, закрепление и снятие предмета труда, максимальной экономии времени при выполнении трудовых операций, для чего следует предусматривать возможность выполнения при помощи одного приспособления нескольких технологических операций, проектировать технологическую оснастку с быстродействующими зажимными устройствами (пневматическими, гидравлическими, электрическими и др.).

10.20. Проектирование организационной оснастки рабочего места должно предусматривать максимальное использование унифицированных элементов. Конструкция и габаритные размеры оргоснастки определяются характером и видом работ, составом и числом приспособлений и инстру-

мента, необходимых на данном рабочем месте, ассортиментом обрабатываемых деталей, заготовок и материалов.

10.21. Размещение основного и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки на рабочем месте должно обеспечивать достаточные по размерам проходы и свободное пространство для создания и функционирования постоянного или временного (на период профилактического осмотра, ремонта и наладки технологического оборудования) рабочего места, а также свободное передвижение работающих в зоне обслуживания.

В зависимости от занимаемых обслуживающим персоналом рабочих положений и поз при выполнении трудовых операций, связанных с монтажом (демонтажом), обслуживанием и ремонтом оборудования, принимаются следующие минимальные размеры рабочих зон (расстояние от габарита оборудования до границы рабочей зоны), м:

- стоя с наклоном до 15° – 0,7 (0,6);
- стоя с наклоном до 30° – 0,8 (0,6);
- размеры переходов – 0,7.

В случае, когда руки или часть корпуса тела работающих находятся в пределах габаритных размеров оборудования (над выступающими элементами), размеры рабочих зон допускается уменьшать до значений, приведенных в скобках.

10.22. Организация труда, производства и управления должна осуществляться с учетом занятого контингента и пола работающих, и включать требования по созданию рациональных режимов труда и отдыха, способствующих повышению работоспособности.

10.23. Технологические процессы не должны вызывать утомление и перенапряжение физиологических функций организма работающих. Показатели тяжести и напряженности трудового процесса при выполнении производственных операций должны находиться в пределах оптимальных и допустимых величин (прилож. 3) и соответствовать требованиям действующих нормативов по оценке и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

10.24. Продолжительность ежедневного отдыха между сменами должна быть вдвое больше продолжительности работы. Меньший отдых (но не менее 8 часов) допустим только при чрезвычайной ситуации (аварийные работы).

10.25. Для лиц, работающих по режиму удлиненных (12 и более часов) смен с правом сна (диспетчеры, дежурные энергосистем, меди-

цинские работники и др.), необходимо оборудовать место для сна и принятия горячей пищи.

Проектирование сменного режима работы отрасли или предприятия и увеличение продолжительности рабочей смены допускается в установленном законом порядке.

10.26. При проектировании производственных помещений рекомендуется предусматривать радиофикацию цехов, рабочих мест с целью обеспечения возможности передачи функциональной музыки, являющейся средством дополнительной стимуляции трудовой деятельности и снижения утомления, а также специально отведенного и оборудованного помещения (части помещения) для активного отдыха во время обеденного перерыва.

Приложение 1

**Допустимая температура поверхности технологического оборудования и ограждающих устройств, °С**

| Материал | Контактный период до | | |
|---|---|---|---|
| | 1 мин | 10 мин | 8 час и более |
| Непокрытый металл | 51 | 48 | 43* |
| Покрытый металл | 51 | 48 | 43 |
| Керамика, стекло, камень | 56 | 48 | 43 |
| Пластик | 60 | 48 | 43 |
| Дерево | 60 | 48 | 43 |

* Температура поверхности 43 °С допускается, если с горячей поверхностью соприкасается менее 10 % поверхности тела или менее 10 % поверхности головы, исключая дыхательные пути.

**Допустимая температура поверхности технологического оборудования при случайном (непреднамеренном) контакте с ней, °С**

| Материал | Продолжительность контакта, с | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Непокрытый металл | 70 | 67 | 65 | 63 | 62 | 61 | 61 | 60 | 60 | 59 |
| Керамика, стекло, камень | 86 | 81 | 78 | 76 | 74 | 73 | 73 | 72 | 71 | 70 |
| Пластмассы | 94 | 87 | 84 | 82 | 81 | 79 | 78 | 78 | 77 | 76 |
| Дерево | 140 | 122 | 116 | 113 | 109 | 108 | 108 | 108 | 107 | 107 |

Приложение 2

**Допустимая продолжительность однократной непрерывной работы и необходимое время отдыха при выполнении ремонтных работ с заходом рабочих внутрь нагретых агрегатов**

| Температура воздуха, °С | Продолжительность, мин | |
|---|---|---|
| | работы | отдыха* |
| 28 | 36 | 24 |
| 30 | 34 | 25 |
| 32 | 32 | 26 |
| 34 | 30 | 27 |
| 36 | 28 | 28 |
| 38 | 26 | 29 |
| 40 | 24 | 30 |

* Перерывы необходимо проводить в местах отдыха с оптимальными параметрами температуры воздуха (22—24 °С), относительной влажности (40—60 %) и скорости движения воздуха не более 0,1 м/с.

Приложение 3

**Оптимальные и допустимые величины показателей тяжести и напряженности факторов трудового процесса**

| Факторы трудового процесса | Оптимальные | | Допустимые | |
|---|---|---|---|---|
| | мужчины | женщины | мужчины | женщины |
| 1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг | до 15 | до 5 | до 30 | до 10 |
| 2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены, кг | до 5 | до 3 | до 15 | до 7 |
| 3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, кг: | | | | |
| с рабочей поверхности, | до 250 | до 100 | до 870 | до 350 |
| с пола | до 100 | до 50 | до 435 | до 175 |
| 4. Рабочая поза | Свободная, удобная, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя) | | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, поднятыми руками, неудобным размещением конечностей) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения частей тела относительно друг друга) | |
| 5. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену | до 50 | | 51—100 | |
| 6. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км | до 4 | | до 8 | |

Продолжение приложения 3

| Факторы трудового процесса | Оптимальные | | Допустимые | |
|---|---|---|---|---|
| | мужчины | женщины | мужчины | женщины |
| 7. Монотонность нагрузок | | | | |
| 7.1. Число элементов или повторяющихся операций | более 10 | | от 9 до 6 | |
| 7 2. Продолжительность выполнения элементов или повторяющихся заданий (операций) в с | более 100 | | от 100 до 25 | |
| 8. Сенсорные нагрузки | | | | |
| 8.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены) | до 25 | | от 26 до 50 | |
| 8 2. Плотность сигналов (световых, звуковых) в среднем за час работы | до 75 | | от 76 до 175 | |
| 8.3. Число объектов наблюдения | до 5 | | от 6 до 10 | |
| 9. Режим работы | | | | |
| 9.1. Фактическая продолжительность рабочего дня | до 7 часов | | 8—9 часов | |
| 9.2. Сменность работы | односменная (без ночной смены) | | двухсменная (без ночной смены) | |

## Библиографические данные

1. ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

2. ГН 2.2.6.709—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны».

3. ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения».

4. ГОСТ 12.1.003—83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

5. ГОСТ 12.1.002—84 «ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».

6. ГОСТ 12.1.006—84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

7. ГОСТ 12.1.045—84 «ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

8. ОСТ 12.1.050—86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах».

9. ГОСТ 12.1.001—89 «ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности».

10. ГОСТ 12.1.012—90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».

11. ГОСТ 12.2.032—78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

12. ГОСТ 12.2.033—78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».

13. ГОСТ 12.2.022—80 «Конвейеры. Общие требования безопасности».

14 ГОСТ 12.4.002—79 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации Общие технические требования»

15. ГОСТ 12 2.049—80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования».

16. ГОСТ ССБТ 12.4.034—85 «Средства индивидуальной защиты органов дыхания».

17 ГОСТ 12.3.039—85 «ССБТ. Плазменная обработка металлов Требования безопасности».

18. ГОСТ 12 4 123—83 ССБТ «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования».

19. ГОСТ 12.4.045—87 ССБТ «Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия».— С. 6.

20. ГОСТ 12.4.051—87 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха».

21. ГОСТ 12.4.176—89 ССБТ «Одежда специальная для защиты от теплового излучения. Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека».

22. ГОСТ Р 12.4.185—99 ССБТ «Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта».

23. Допустимые уровни напряженности электростатических полей и плотности ионного тока для персонала подстанций и ВЛ постоянного тока ультравысокого напряжения № 6032—91.

24. МУ «Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 3936—85, 1985.

25. МУ «Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений»: МЗ СССР № 4425—87, 1987.

26. Методические указания по внедрению и применению санитарных правил и норм 2.1.4.559—96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» 2.1.4.682—97.

27. «Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя». МР № 8212—85.

28. МР «Метод расчета теплоизоляции комплекта индивидуальных средств для защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде».—М., 2001.

29. Постановление правительства РФ от 06.02.93 г. № 105 «О новых нормах предельнодопустимых нагрузок ля женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную».

30. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утв. постановлением Минтруда РФ от 18.12.98 г. № 51.

31. Приказ Министра здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации от 14.03.96 № 90 и Приказ от 10.12.96 № 405 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии».

32. Р 2.2.755—99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

33. Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов № 1009—73 от 05.03.73.

34. «Санитарные правила на устройство и эксплуатацию оборудования для плазменной обработки», № 4053—85.

35. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях, № 4557—88.

36. СанПиН 2.2.4.1191—03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

37. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров, № 5804—91.

38. СН 2.2.4/2.1.8.562—96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

39. СН 2.2.4/2.1.8.566—96 «Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

40. СН 2.2.4/2.1.8.583—96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».

41. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758—99, Минздрав России, 1999.

42. СанПиН 2.2.2.540—96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ».

43. СанПиН 2.2.2/2.4.1340—03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы».

44. СанПиН 2.2.0.555—96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин».

45. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

46. СанПиН 2.2.4/2.1.8.582—96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения».

47. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190—03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».

48. СанПиН 2.2.3.757—99. «Работа с асбестом и асбестсодержащими материалами».—М.: Минздрав России, 1999. 62 с.

49. СанПиН 2.2.4.548—96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

50. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты № 298/П-10, дополнения и изменения к ним № 289/П-8.

gost.e-ecolog.ru