**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ ТРУДА**

В Российской Федерации трудятся 65,7 млн человек ( в т.ч. 32,1 млн женщин), из них занято в промышленности 14,3 млн, в строительстве 5,1 млн, в сельском и лесном хозяйстве 7,5 млн, на транспорте и связи 5,1 млн.

В настоящее время, несмотря на уменьшение количества промышленных предприятий, сокращение объемов производства, критичес- кую ситуацию в тяжелой индустрии, уровень профессиональной патологии остается высоким. Во всех отраслях экономики условия труда не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

По данным Федеральной службы государственной статистики, на российских предприятиях складывается критическое положение в области охраны труда и создания безопасных для жизни и здоровья рабочих условий труда, профилактики профессиональных, производственно-обусловленных заболеваний и травматизма. В промышленности, строительстве, связи и на транспорте (водном, воздушном и железнодорожном) более 3 млн 671 тыс. человек заняты на работах в условиях повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, 2 млн 437 тыс. человек подвергаются воздействию вибрации, превышающей предельно допустимые значения, 571 тыс. человек заняты на работах с повышенными уровнями шума, ультра- и инфразвука. На многих предприятиях стройиндустрии остается очень высоким процент ручного труда, технологическое оборудование повсеместно на 60-70% изношено, уровень механизации трудоемких процессов составляет лишь 30-40%.

За последнее десятилетие в России зарегистрировано свыше 120 тыс. больных с впервые установленным диагнозом профзаболевания, из них 97% приходится на хронические заболевания (отрав- ления), влекущие ограничения профессиональной пригодности и трудоспособности; отмечается утяжеление течения заболеваний и рост числа неблагоприятных исходов.

В структуре хронических профзаболеваний преобладают болезни органов дыхания, вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость, заболевания опорно-двигательного аппарата.

К числу факторов, ухудшающих состояние здоровья работающего населения, можно отнести:

1) неудовлетворительные условия труда, прямо или косвенно обусловливающие от 20 до 40% трудопотерь по болезням;

2) усиление воздействия на организм работающих привычных профессиональных рисков, связанное с использованием в промышленности достижений научно-технического прогресса;

3) отсутствие экономической заинтересованности и ответственности работодателей за выполнение правил по охране труда и здоровья работников;

4) значительное ослабление государственных, общественных, медицинских мер по профилактике профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, раннему выявлению отклонений в состоянии здоровья работников и их оздоровлению;

5) отсутствие действенной экономически обеспеченной мотивации у работающих по сохранению и укреплению собственного здоровья, ведению здорового образа жизни.

В целях улучшения сложившейся ситуации в нашей стране разработана президентская программа «Здоровье работающего населения России на 2004-2015 гг.», в реализации которой участвуют все заин- тересованные учреждения и ведомства, в том числе Министерство здравоохранения и социального развития и Федеральная служба Роспотребнадзора.

7.1. Основные законодательные и нормативнометодические документы, в соответствии с которыми реализуется деятельность специалиста по медицине труда

При изучении здоровья работающих для диагностики заболеваний, связанных с трудовой деятельностью, одной из наиболее сложных задач является исключение других возможных причин бытового, экологического инфекционного, генетического характера. Со всей очевидностью это относится к так называемой производственнообусловленной патологии.

|  |
| --- |
|  |

Специалисты по медицине труда, уделяя основное внимание профессиональным заболеваниям как группе специфических и имеющих особое социальное значение болезней, всегда выходили и на более широкий круг проблем, касающихся здоровья работающих. Например, по материалам заболеваемости с временной утратой трудоспособности анализу подвергаются так называемые неспецифические («непрофессиональные») заболевания, в частности частота и течение болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, печени и почек, опорно-двигательного аппарата, других органов и систем у лиц, работающих в неблагоприятных условиях. Влияние последних изучается также в возрастном (труд подростков и лиц пожилого возраста) и половом аспектах (труд женщин, а при воздействии некоторых токсичных веществ мужчин). Проводятся исследования в производственных ситуациях, связанных с нарушением суточных и большей продолжительности биоритмов (ночной труд, вахтовый метод организации труда).

Необходимость вхождения в мировое сообщество на равных и общих основаниях привела к поиску новых моделей анализа произ- водственных ситуаций с позиций их влияния на здоровье. В частности, получила признание и интенсивно разрабатывается концепция оценки факторов риска и управления ими. Повышаются требования к уровню доказательств отрицательных последствий для здоровья факторов труда на основе тщательно выверенных экспозиционных характеристик, данных эпидемиологических наблюдений и при- знанных в мире критериев для подобных заключений и принятия решений.

Европейское региональное бюро ВОЗ на основе изучения работы служб медицины труда в 32 странах Европы пришло к выводу, что основными принципами и практическими целями медицины труда являются следующие: охрана здоровья рабочих от опасностей на работе (принцип защиты и предупреждения); приспособление работы и производственной среды к возможностям рабочих (принцип адаптации); улучшение физического, умственного и социаль- ного благополучия рабочих (принцип укрепления здоровья); уменьшение последствий профессиональных опасностей, несчастных случаев и травм, профессиональных и производственно-обусловленных болезней (принцип лечения и реабилитации); предоставление услуг общего здравоохранения (лечебных и профилактических) рабочим и

|  |
| --- |
|  |

их семьям на рабочем месте или недалеко от него (принцип общей медицинской помощи).

Международная комиссия по медицине труда (МКМТ) опубликовала пересмотренный в 1996 г. «Международный кодекс этики для профессионалов по медицине труда», суть которого заключается в следующих трех принципах.

•  *Практика медицины труда* должна осуществляться в соответствии с профессиональными наивысшими стандартами и этическими принципами. Профессионалы медицины труда должны служить здоровью и социальному благополучию рабочих, индивидуальному или коллективному. Они также должны помогать улучшению экологического и коммунального здоровья.

•  *Обязанности профессионалов медицины труда* включают защиту жизни и здоровья рабочего, уважение его человеческого достоинства и развитие наивысших этических принципов в политике и программах медицины труда. В эти обязанности входят также честность профессионального поведения, беспристрастность и сохранение конфиденциальности данных о здоровье и частной жизни рабочих.

•  *Профессионалы медицины труда* являются экспертами, реализующими полную профессиональную независимость в исполнении своих функций. Они должны поддерживать необходимый уровень компетентности для соблюдения своих обязанностей и требовать условий, позволяющих им выполнять их задачи в соответствии с практикой и профессиональной этикой.

Для реализации данных принципов в России создана широкая правовая платформа для специалистов, занимающихся вопросами медицины труда. В частности, в основном законе государства, Конституции, есть 37-я статья, которая дает право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Ст. 42 гарантирует каждому право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу человека экологическими правонарушениями. Есть статьи, которые регламентируют право граждан страны на сохранение здоровья. Так, в ст. 41 декларируется, что «каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь», а в ст. 38 говорится, что «материнство и детство, семья находятся под защитой государства». В России финансируются

|  |
| --- |
|  |

федеральные программы охраны и укрепления здоровья населения, поощряется деятельность, способствующая укреплению здоровья человека, включая его экологическое и санитарно-эпидемиологическое благополучие (ст. 41).

Законодательство Российской Федерации для специалистов по медицине труда основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из следующих наиболее часто применяемых законов.

1. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. ? 52-ФЗ «О санитарноэпидемиологическом благополучии населения»,

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г.

? 197-ФЗ ред. 18 октября 2007 г.,

3. Водный кодекс Российской Федерации от 16 ноября 1995 г.

? 167-ФЗ,

4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. ? 195-ФЗ,

5. «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22 июля 1993 г. ? 5487-14 с последующими изменениями и дополнениями,

6. Федеральный закон от 19 июля 1997 г. ? 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами»,

7. Федеральный закон от 10 января 2002 г. ? 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»,

8. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. ? 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»,

9. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. ? 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»,

8. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. ? 180-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в законодательные акты РФ о воз- мещении работодателями вреда, причиненного работникам увечьем, профессиональным заболеванием либо иным повреждением здоровья, связанными с исполнением ими трудовых обязанностей»,

|  |
| --- |
|  |

10. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. ? 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Для специалистов по медицине труда важными являются законодательные акты и нормативные документы различных ведомств,

и прежде всего Постановления Правительства Российской Федерации: от 10 августа 1994 г. ? 937 «О государственных нормативных требованиях по охране труда в Российской Федерации»; от 10 марта 1999 г. ? 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»; от 11 марта 1999 г. ? 279 «Об утверждении Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве»; Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 14 марта 1997 г. ? 12 «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда» и др.

Для оперативного контроля за условиями труда и при экспертизе документации применяются нормативно-методические документы Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора).

Нормативно-методические документы Роспотребнадзора состоят из нормативных актов санитарного законодательства (санитарных правил - СП, санитарных норм - СН, гигиенических нормативов - ГН, санитарных правил и норм - СанПиН) и методических документов в системе санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования (руководств - Р, методических указаний - МУ, методических указаний по методам контроля - МУК).

Все документы, утвержденные Федеральной службой Роспотребнадзора, разбиты на пять разделов: общие вопросы, гигиена, эпидемиология, методы контроля, государственная санитарно-эпидемио- логическая служба России. Разделы разбиты на группы и подгруппы. Регистрация нормативно-методических документов осуществляется путем обозначений, состоящих из индекса (СН, СП, СанПиН, ГН, Р, МУ и др.), первых цифр с точками, которые определяют принадлежность нормативного документа к разделу, группе и подгруппе санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования по конкретному номеру классификации; регистрационных номеров, обозначаемых трехзначными цифрами после последней точки.

|  |
| --- |
|  |

Наиболее часто применяемыми специалистами по медицине труда являются документы 2-го раздела 2-й группы (гигиена труда) и 5-й группы (гигиена и эпидемиология на транспорте) и 4-го раздела (методы контроля).

Группа 2.2 состоит из следующих подгрупп: 2.2.1. Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий; 2.2.2. Тех-

нологические процессы, сырье, материалы и оборудование, рабочий инструмент; 2.2.3. Предприятия отдельных отраслей промышленности, сельского хозяйства, связи; 2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.2.5. Химические факторы производственной среды; 2.2.6. Биологические факторы производственной среды; 2.2.7. Физиология труда и эргономика; 2.2.8. Средства коллективной и индивидуальной защиты; 2.2.9. Состояние здоровья работающих в связи с состоянием производственной среды.

Группа 2.5 состоит из следующих подгрупп: 2.5.1. Воздушный транспорт; 2.5.2. Водный транспорт; 2.5.3. Автомобильный транспорт; 2.5.4. Железнодорожный транспорт.

Раздел 4 «Методы контроля» разбит на следующие группы: 4.1. Химические факторы; 4.2. Биологические и микробиологические факторы; 4.3. Физические факторы; 4.4. Общие вопросы по методам контроля.

В своей работе при надзоре за условиями труда и экспертизе документации специалисты по медицине труда нередко используют документы Госстандарта, и прежде всего стандарты системы безопасности труда (ССБТ). Эта система имеет порядковый номер «12» и состоит из шести классификационных группировок:

12.0 - Организационно-методические стандарты (всего 5 стандартов), из которых наиболее важными являются «Классификация опасных и вредных производственных факторов» (ГОСТ ССБТ 12.0.003) и «Организация и обучение работающих безопасности труда» (ГОСТ

|  |
| --- |
|  |

ССБТ 12.0.004).

12.1 - Государственные стандарты общих требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов, из которых наиболее часто применяются «Шум. Общие требования безопасности» (ГОСТ ССБТ 12.1.003), «Воздух рабочей зоны. Общие требования безопасности» (ГОСТ ССБТ 12.1.005), «Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности» (ГОСТ ССБТ 12.1.006), «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» (ГОСТ ССБТ 12.1.007), «Биологическая безопасность. Общие требования» (ГОСТ ССБТ 12.1.008), «Вибрационная безопасность» (ГОСТ 12.1.012) и др.

Нередко при экспертизе документации на оборудование, технологии, средства защиты, здания применяют стандарты классификационных группировок 2, 3, 4, 5.

12.2 - Стандарты общих требований безопасности к производственному оборудованию.

12.3 - Стандарты общих требований безопасности к производственным процессам.

12.4 - Стандарты общих требований безопасности к средствам защиты работающих.

12.5 - Стандарты требований безопасности к зданиям и сооружениям.

Важными при экспертизе, особенно документации на строительство, являются документы Росстроя (Минстроя), и прежде всего Строительные нормы и правила (СНиП).

Согласно действующей классификации «Строительные нормы и правила» состоят из 6 частей: Часть 1 «Организация управления и экономика»; Часть 2 «Нормы проектирования»; Часть 3 «Организация, производство и приемка работ»; Часть 4 «Сметные нормы»; Часть 5 «Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов»; Часть 6 «Эксплуатация и ремонт зданий и сооружений». Каждая из частей делится на группы документов. Специалисты по медицине труда чаще всего в своей работе применяют документы 2-й части, иногда 1, 3, 6-й частей. Из 2-й части - документы группы 04 (Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети), группы 05 (Сооружения транспорта), группы 09 (Промышленные предприятия, производственные здания и сооружения, вспомогательные здания. Инвентарные здания), группы 10 (Сельскохозяйственные предприятия, здания и сооружения), группы 11 (Склады).

|  |
| --- |
|  |

Полезными для специалистов по медицине труда являются «Правила безопасности» (ПБ) и «Правила устройства и безопасной эксплуатации» (ПУБЭ), издаваемые Федеральными органами надзора в соответствии с их компетенцией; «инструкции по безопасности» (ИБ); «правила по охране труда межотраслевые» (ПОТ М) и «Межотраслевые организационно-методические документы» (положения, методические указания, рекомендации), утвержденные Минтруда России и Федеральными органами надзора. Кроме того, «Правила по охране труда отраслевые» (ПОТ О), «Типовые отраслевые инструкции по охране труда» (ТОИ), «отраслевые организационно-методические документы» (положения, методические указания, рекомендации), утверждаемые федеральными органами исполнительной власти.

Перечисленные документы могут касаться отрасли производства, технологического процесса, оборудования и др. в широком аспекте - от условий труда до охраны окружающей среды. В них всегда имеется

для специалистов по медицине труда много информации, полезных предложений по улучшению условий труда и разработке оздоровительных мероприятий.

*Документы местных органов власти и локальные нормативные акты.* Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основе государственных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда, разрабатывают и утверждают «стандарты предприятия системы стандартов безопасности труда» (СТП ССБТ), «инструкции по охране труда для работников и отдельных видов работ» (ИОТ), которые тоже могут быть предметом контроля для специалистов по медицине труда.

**Международные документы.** Международная организация труда (МОТ) приняла более 180 конвенций, при этом около 80 конвенций по условиям труда, из них около 30 - по охране и медицине труда, остальные - по общим положениям. Общие конвенции касаются следующих вопросов: рабочие часы, минимальный возраст приема на работу (труд детей), ночные работы; медицинское обследование рабочих; охрана материнства; семейные обязанности и труд; работа неполное рабочее время. Кроме того, к охране и медицине труда относятся конвенции по исключению дискриминации рабочих по разным основаниям (раса, пол, нетрудоспособность), защита от несправедливого увольнения и компенсации в случаях профессиональных травм или болезней. Из конвенций по охране и медицине труда наиболее важными являются: Конвенция по защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом, вибрацией на рабочих местах (Конвенция ? 148 и к ней Рекомендация ? 156, 1977 г.), Конвенция о безопасности и гигиене труда и производственной среде (Конвенция ? 155 и Рекомендация ? 164, 1981 г.), Конвенция о службах гигиены труда (Конвенция ? 161 и Рекомендация ? 171, 1985 г.). К началу века Россия ратифицировала около 60 из 180 конвенций МОТ. Конвенции МОТ не только обобщают мировой опыт, но и вводят новые принципы. Например, Конвенция ? 155 устанавливает право работника уклоняться от работы, которая представляет непосредственную и серьезную опасность для его жизни или здоровья. Законодательство РФ и практика отличаются от некоторых положений конвенций и рекомендаций МОТ и нуждаются после ратификации Россией соответствующих конвенций в корректировке. При возникновении спорных случаев

|  |
| --- |
|  |

используются международные правила, если они подписаны (ратифицированы) Российской Федерацией.

Специалисты, работающие на транспорте, особенно морском, в своей работе применяют ратифицированные СССР и Россией: Конвенцию ООН по морскому праву (10 декабря 1982 г.), стандарты и нормы меж- дународной морской организации (IMO) - Конвенция МАРПОЛ 73/78 (Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокол 1978 г.) и другие документы IMO.

В «Основах законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» (Федеральный закон от 22 июля 1993 г. ? 5487-1) наряду со статьями, относящимися к компетенции всех специалистов Службы, важной для специалистов по медицине труда является ст. 17, в которой оговаривается право граждан на охрану здоровья, в том числе на благоприятные условия труда. Граждане имеют право на информацию о вредных факторах - условиях труда при выполнении каких-либо работ, услуг. В целом санитарно-гигиеническое благополучие обеспечивается проведением предприятиями, работодателями, гражданами гигиенических мероприятий и соблюдением санитарных норм и правил (ст. 11). Отдельно декларируются права беременных, матерей и подростков (ст. 23) на работу, отвечающую гигиеническим требованиям и их физиологическим особенностям и состоянию здоровья. Ст. 21 посвящена охране здоровья работников, предупреждению профессиональных заболеваний. Для этого проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры. Работник временно (не более 5 лет) или постоянно может быть признан непригодным по состоянию здоровья для выполнения работы в соответствии с заключением медико-социальной экспертизы. Работодатели обязаны выделять средства на проведение данных медицинских осмотров.

|  |
| --- |
|  |

7.2. Медицина труда и обеспечение здоровья работающих

В руководстве МОТ «Регистрация и извещение о профессиональных несчастных случаях и заболеваниях» профессиональное заболевание (ПЗ) определено как *«заболевание, развившееся в результате воздействия факторов риска, обусловленных трудовой деятельностью».* При этом Конвенция МОТ (? 121) допускает три системы решения вопроса

о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание: по списку профзаболеваний (Российская Федерация), по общему определению профзаболеваний, как в Руководстве МОТ (Финляндия, США), а также по списку, дополненному общим опре- делением (Франция, Германия).

Федеральный закон от 24 июня 1998 г. ? 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях» определяет ПЗ как хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности.

Этиологическими факторами (причинами) и факторами риска (условиями, предрасполагающими к болезни), которые могут вызвать нарушение здоровья у работающих людей, являются вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса.

В соответствии с Трудовым кодексом РФ от 30 декабря 2001 г. ? 197-ФЗ вредным признается производственный фактор, воздейс- твие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор (ВПФ) может стать опасным (ОПФ), т.е. привести к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

|  |
| --- |
|  |

7.2.1. Гигиеническая классификация условий труда. Принципы формирования. Методика применения

На работника во время трудового процесса воздействуют, как правило, комбинированно и/или сочетанно такие вредные факторы производственной среды и трудового процесса, как:

- **физические:** температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение, температура ограждающих повер- хностей, неионизирующие электромагнитные поля и излучения: электростатические поля, постоянные магнитные поля (в том числе геомагнитное), электрические и магнитные поля промышленной частоты, электромагнитные излучения радио- частотного диапазона, электромагнитные излучения оптического диапазона (в том числе лазерное и ультрафиолетовое), ионизирующее излучение, производственный шум, ультразвук,

инфразвук, вибрация общая и локальная, аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия, освещение - естес- твенное и искусственное, электрически заряженные частицы воздуха - аэроионы;

- **химические,** в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа;

- **биологические:** микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные микроорганизмы;

- факторы трудового процесса:

■ тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, общее число стереотипных движений, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса и перемещение в пространстве по горизонтали и вертикали);

■ напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему и сенсорные органы; зависит от уровня интеллектуальной, сенсорной и эмоциональной нагрузки, режима и однообразия работы и производственной обстановки.

|  |
| --- |
|  |

В зависимости от фактического уровня ВПФ на конкретных рабочих местах условия труда подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

*Оптимальные и допустимые условия труда (1-й и 2-й классы)* обеспечивают охрану здоровья работающих и их потомства на всем протяжении жизни.

Вредные и опасные условия труда (3-й и 4-й классы) способны вызвать нарушения здоровья различной степени выраженности вплоть до инвалидизации или летального исхода. Класс условий труда определяется первоначально по отдельным факторам путем сопоставления фактического значения ВПФ на конкретном рабочем месте с его нормой, затем дается обобщенный класс условий труда

с учетом всех ВПФ на конкретном рабочем месте на основании Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабо- чей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

7.2.2. Обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры

Предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры в Российской Федерации для одних категорий работников являются обязательными и направлены на охрану собственного здоровья (работники, контактирующие с ВПФ), для других проводятся в целях защиты здоровья населения (работники пищевой промышленности, дошкольных образовательных учреждений т.п.). Эти медицинские осмотры предусмотрены законодательством и ведомственными инструкциями.

Основными документами при проведении обязательных медицинских осмотров (ОМО) являются приказы Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

Цель **предварительных** ОМО - определение соответствия состояния здоровья работника поручаемой ему работе.

Целью периодических ОМО является:

|  |
| --- |
|  |

- динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников, своевременное выявление начальных форм ПЗ, ранних признаков воздействия ВПФ на состояние здоровья работников, формирование групп риска;

- выявление общих заболеваний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием ВПФ;

- своевременное проведение профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников.

Частота проведения ОМО в настоящее время определяется территориальным органом Роспотребнадзора, но не реже чем один раз в два года. При этом работники, подвергающиеся воздействию ВПФ, подлежат ОМО на базе профпатологических центров или иных ЛПУ, имеющих лицензии на экспертизу профпригодности и экспертизу связи заболевания с профессией, не реже чем один раз в 5 лет.

*Функции представителей работодателя.* Работодатель заключает договор с ЛПУ на проведение ОМО, совместно с представителем Роспотребнадзора определяет контингент и составляет поименный список лиц, подлежащих ОМО, обеспечивает работников, направляемых на предварительные ОМО, бланками направлений с перечнем ВПФ, оказывающих воздействие на работника, контролирует явку лиц на периодические медосмотры и их финансирование. Он обязан не допускать к работе лиц, не прошедших ОМО.

*Функции представителей ЛПУ.* Виды и объемы необходимых исследований с учетом специфики действующих ВПФ определяет врачебная комиссия, председателем которой должен быть профпатолог либо специалист, имеющий подготовку по профессиональной патологии.

В ЛПУ должен быть календарный план проведения периодических ОМО, в котором обозначаются их сроки, состав медицинской комис- сии, необходимые дополнительные исследования. Ответственность за качество медицинских осмотров лежит на медицинской комиссии во главе с ее председателем.

|  |
| --- |
|  |

Каждый специалист, проводящий медицинский осмотр, дает заключение о профессиональной пригодности работника, а пред- седатель медицинской комиссии выносит окончательное заключение о возможности работать в данной профессии. Медицинская комиссия дает также индивидуальные лечебно-профилактические рекомендации о постановке работника на диспансерный учет, при необходимости - о проведении амбулаторного лечения или направлении его в стационар для обследования или лечения, о санаторнокурортном лечении, диете, временном переводе на другую работу и т.п.

ЛПУ совместно с территориальным органом Роспотребнадзора и представителем работодателя по результатам ОМО должен соста- вить заключительный акт в четырех экземплярах, где отмечает число работников, прошедших осмотр, число выявленных первичных случаев хронических заболеваний, при которых необходимо диспансерное наблюдение, число случаев с подозрением на профессиональное заболевание и последующим направлением больных в специализированный стационар. Лечащему врачу комиссия дает сведения о назначенных лечебно-профилактических мероприятиях и рекомендации по профилактике профессиональных и иных заболеваний.

*Функции представителей территориального органа Роспотребнадзора.*

При организации и проведении ОМО определяют периодичность проведения ОМО с учетом воздействия на работающих ВПФ, а также принимают обоснованное решение о досрочном проведении ОМО; согласовывают подготовленные работодателем контингенты и поименные списки лиц, подлежащих ОМО; участвуют в составлении по результатам ОМО заключительного акта; в случае выявления больных с подозрением на профессиональный характер заболевания составляют санитарно-гигиеническую характеристику условий труда больного; дают рекомендации по оздоровлению условий труда в случае подтверждения диагноза ПЗ; ведут официальный учет случаев ПЗ и анализ профессиональной заболеваемости.

|  |
| --- |
|  |

*Обязанности работника.* Он должен своевременно явиться на медицинский осмотр, имея при себе направление, паспорт и при наличии военный билет, по результатам ОМО получить медицинское заключение для предъявления его работодателю.

*Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний* регла- ментируется нормативными актами.

Расследованию и учету подлежат острые и хронические ПЗ (отравления), возникновение которых у работников и других лиц обусловлено воздействием ВПФ при выполнении ими трудовых обязанностей или производственной деятельности по заданию организации или индивидуального предпринимателя.

Работник имеет право на личное участие в расследовании возникшего у него ПЗ. По его требованию в расследовании может принимать участие его доверенное лицо. При установлении предварительного диагноза «острое ПЗ», учреждения здравоохранения (ЛПУ) обязано в течение суток направить извещение о ПЗ в орган Роспотребнадзора, осуществляющий надзор за объектом, на котором возникло ПЗ, и сообщение работодателю по форме, установленной Минздравсоцразвития РФ. Орган Роспотребнадзора в течение суток со дня получения извещения составляет санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника и направляет ее в ЛПУ.

*Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда* составляется в соответствии с «Инструкцией по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания», утвержденной заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

12 сентября 2001 г. ЛПУ на основании клинических данных и характеристики условий труда устанавливает заключительный диагноз «острое ПЗ».

При установлении предварительного диагноза «хроническое ПЗ» извещение о ПЗ в 3-дневный срок направляется в орган Роспотребнадзора, который в течение 14 дней представляет в ЛПУ санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника. После этого ЛПУ в месячный срок обязано направить больного в профпатологический центр с предоставлением следующих документов: выписки из медицинской карты больного; сведений о результатах ОМО; санитарно-гигиенической характеристики условий труда; копии трудовой книжки.

|  |
| --- |
|  |

Центр профпатологии устанавливает заключительный диагноз «хроническое ПЗ» и в 3-дневный срок после установления заключительного диагноза направляет соответствующее извещение в орган Роспотребнадзора, работодателю, страховщику и в ЛПУ, направившее больного.

Работодатель в течение 10 дней с момента получения извещения и установления заключительного диагноза ПЗ приступает к комиссионному расследованию ПЗ в составе Главного государственного сани- тарного врача (председатель) и представителей работодателя, отдела охраны труда, ЛПУ, профсоюзного органа и других лиц по необходимости.

Для принятия решения необходимы следующие документы: приказ о создании комиссии; санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника; результаты проведенных медицинских осмотров; выписка из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний по охране труда; протоколы объяснений работника, опросов лиц, работавших с ним, других лиц; медицинская документация медико-социальной экспертной комиссии по дан- ному работнику; копии документов, подтверждающих выдачу работнику средств индивидуальной защиты; выписки из ранее выданных по данному объекту предписаний органа Роспотребнадзора.

Комиссия устанавливает обстоятельства и причины ПЗ, определяет лиц, допустивших нарушения законодательства об охране труда, и разрабатывает мероприятия по устранению причин возникновения ПЗ. По результатам своей работы комиссия составляет акт о случае профессионального заболевания в 5 экземплярах, предназначенных

для работника, работодателя, органа Роспотребнадзора, Центра профпатологии и страховщика. Акт о случае ПЗ вместе с материалами расследования хранится в течение 75 лет и учитывается органом Роспотребнадзора, проводившим расследование. Карты учета ПЗ заполняют и передают информацию для автоматизированного учета и анализа ПЗ согласно требований «Инструкции о порядке сбора и передачи информации для автоматизированной системы учета и анализа профессиональных заболеваний (отравлений)» и заполнения «Карты учета профессионального заболевания (отравления)», утвержденной заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 12 сентября 2001 г.

|  |
| --- |
|  |

Разногласия по вопросам установления диагноза ПЗ могут быть оспорены в суде. Подтверждать диагноз хронического ПЗ правомоч- ны только сертифицированные специалисты - врачи-профпатологи, работающие в таких специализированных профпатологических ЛПУ, как центры профпатологии, профпатологические клиники, научноисследовательские институты, кафедры профессиональных заболеваний медицинских вузов и т.д.

Трудоспособность при ПЗ, как и при непрофессиональных, может быть частично или полностью утраченной. При этом различают следующие виды нетрудоспособности, т.е. несоответствия между воз- можностями организма и выполняемой профессиональной работой: временную, длительную и постоянную.

Вопросы временной нетрудоспособности решаются в ЛПУ: поликлиниках, амбулаториях, стационарах, МСЧ, лечащими врачами и клинико-экспертными комиссиями (КЭК), назначаемыми руководителями этих учреждений.

*Временная утрата трудоспособности (ВУТ)* обычно возникает при острых формах и обострениях хронических форм ПЗ и интоксикаций, которые имеют благоприятный клинический и трудовой прогноз. При этом в зависимости от степени тяжести заболевания и выраженности функциональных расстройств ВУТ таких больных может быть *полной* или *частичной.*

*Полная ВУТ* наблюдается преимущественно при тяжелых и умеренно выраженных острых интоксикациях, например у больных с острым токсическим бронхитом. При полной ВУТ, наступившей в результате ПЗ, листок нетрудоспособности (ЛН) оплачивается в полном размере независимо от стажа работы.

*Частичная ВУТ* при ПЗ наступает в тех случаях, когда больные временно не могут выполнять свою профессиональную работу, но без ущерба для здоровья их можно привлекать на другие работы. В подобных случаях на основании заключения КЭК (справки КЭК) больным по месту работы выдается ЛН на срок не более 2 месяцев с отметкой «доплатной ЛН» (бывшие наименования - «профбольничный лист», или «профбюллетень»).

|  |
| --- |
|  |

Вопросами постоянной или длительной потери трудоспособности (инвалидности) занимаются МСЭК, которые относятся к орга- нам социальной защиты.

*Инвалидность -* социальная недостаточность вследствие нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма, приводящая к ограничению жизнедеятельности и необходимости социальной защиты.

Классификации и критерии, используемые при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государс- твенными учреждениями медико-социальной экспертизы, регламентируются Приказом Минздравсоцразвития России от 22 августа 2005 г. ? 535 «Об утверждении классификаций и критериев, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы» (зарегистрирован в Минюсте РФ 13 сентября 2005 г., регистрационный ? 6998). Классификации определяют основные виды нарушений функций организма человека, обусловленные заболеваниями, последствиями травм или дефектами, и степень их выраженности; основные категории жизнедеятельности человека и степень выраженности ограничений этих категорий. Критерии определяют условия установления группы инвалидности и степень ограничения способности к трудовой деятельности и необходимости социальной защиты инвалидов.

Критерии постоянной (стойкой) нетрудоспособности и инвалидности при профессиональных и непрофессиональных болезнях в принципе едины. Большое значение при ПЗ имеет социально-трудовая и медицинская реабилитация больного. Ее цель - восстановление здоровья пострадавшего в результате болезни до возможного оптимума в физическом, психологическом, социальном и профессиональном отношениях.

В комплекс мероприятий по оздоровлению рабочего места и реабилитации больного входят:

|  |
| --- |
|  |

- организация и осуществление полноценного производственного контроля; обеспечение оптимальных и допустимых условий труда на рабочем месте путем реконструкции, модернизации и технического перевооружения рабочего места; оборудование рабочего места необходимыми средствами коллективной защиты и обеспечение работающего адекватными средствами индивидуальной защиты при невозможности обеспечить соблюдение требований действующих санитарных и противоэпидемических правил;

- организация и выполнение лечебно-профилактических мероприятий на рабочем месте (например, массаж, самомассаж для лиц виброопасных профессий, разработка и соблюдение режимов труда и отдыха для этой же категории работников, внедрение в режим труда работника патогенетически обоснованного комплекса упражнений), там, где возможно, внедрять лечебно-профилактическое питание, витаминизацию и т.п., направленные на повышение резистентности организма к действию ВПФ;

- раннее и своевременное выявление начальных форм как профессиональных, так и непрофессиональных заболеваний; назначение патогенетически обоснованной терапии; временное рациональное постоянное трудоустройство больного или полное освобождение его на определенный период от трудовой деятельности с учетом медицинского и трудового прогноза имеющегося заболевания.

7.2.3. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности

Отечественным здравоохранением уже с 1925 г. была создана система государственной статистики заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ), которая способствовала накоплению данных об одной из важных характеристик здоровья работающих. Методические указания «Порядок деятельности органов государственной санитарно-эпидемиологической службы по оценке влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения», утвержденные МЗ СССР 28 мая 1989 г., позволяют дать оценку уровней ЗВУТ (табл. 7-1).

|  |
| --- |
|  |

**Таблица 7-1.** Оценочная шкала заболеваемости с временной утратой

трудоспособности



Временная неработоспособность как любое массовое явление носит случайный характер, и ее графическое изображение за несколько лет представляет, как правило, неправильный пилообразный рисунок, и направление наклона такой «пилы», т.е. долговременная тенденция, представляет особый интерес при анализе ЗВУТ, в том числе для ее прогнозирования.

Необходимым условием для выявления долговременной тенденции является организация регулярного сбора материалов ЗВУТ за несколько лет (не менее пяти). Долговременная тенденция массового явления, к каким относится ЗВУТ, устанавливается при анализе временных рядов. Такой анализ представляет собой изучение интенсивности и характера изменений временного ряда. Колебания временного ряда являются результатом воздействия суммы случайных и системных возмущающих факторов на изучаемое явление в конкретных условиях и времени.

Эти факторы условно можно разделить на три группы.

1. Действующие длительно, при этом сила их воздействия остается постоянной. При выполнении определенных математических процедур временной ряд может быть представлен монотонно убывающей или возрастающей прямой, а мерой силы является угол наклона прямой относительно горизонтали; графически это описывается аналитической функцией параболы 1-го порядка вида:

*у* = а + Ъх.

2. Действующие длительно, но при достижении определенного экстремума меняющие свой знак на противоположный и в конце

возвращающиеся к исходному уровню. Подобный временной ряд на двукоординатном графике будет представлен вогнутой или выпук- лой U-образной кривой.

Такой график описывается аналитической функцией параболы 2-го порядка вида:

*у* = а + bх + сх2.

|  |
| --- |
|  |

Подобная динамика отмечается как артефакт без изменения силы возмущающих факторов.

3. Действующие длительно, при этом изменения силы их воздействия носят периодический характер. Временной ряд с такими характеристиками графически представляется синусоидой или косинусоидой и описывается аналитической функцией параболы 3-го порядка вида:

*у* = а + bх + сх2 + dx3.

Знание взаимозависимостей отдельных показателей дает возможность решать вопросы оценки санитарно-эпидемиологической ситуации при изменении конкретных характеристик, формирующих эту ситуацию.

Выбор метода для установления взаимосвязи определен видом самих показателей и способами их группировки. Для количест- венных данных применяют линейную регрессию и коэффициент линейной корреляции Пирсона. Для показателей, представленных качественными признаками, рассчитывают коэффициенты сопряженности с использованием таблиц сопряженности. Для признаков, сформированных в порядковой (ранговой, балльной) шкале, можно рассчитать ранговые коэффициенты линейной корреляции Пирсона или Кендэла.

Учетные признаки любых данных могут быть как зависимыми, так и независимыми. Зависимые признаки связаны между собой функциональной связью (например, радиус и длина окружности). В случае независимых признаков связи между ними называют корреляционными (например, при изменении температуры раствора в гальванической ванне концентрации солей в воздухе рабочей зоны будут изменяться в каком-то диапазоне, т.е. связь существует, но она не полная). Иначе говоря, для установления функциональной связи достаточно сопоставить результаты двух опытов, а для определения корреляционной зависимости требуется достаточно большое число

наблюдений. Любая связь, корреляционная или функциональная, может колебаться в диапазоне (-1) - (+1).

|  |
| --- |
|  |

В случае линейной зависимости *y* от *х* уравнение регрессии имеет

вид:

*у* = а + bх,

где у *-* значение результативного признака, в данном случае величина заболеваемости; *х -* значение факторного признака (независимая переменная), в данном случае характеристика параметров микроклимата; а и *b -* статистические коэффициенты.

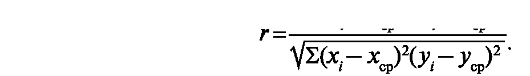
В уравнении у = а + b*х* коэффициент *b* равен тангенсу угла наклона линии регрессии и называется коэффициентом регрессии. Этот коэффициент имеет большой статистический смысл и показывает, насколько изменяется значение одной величины (зависимой результативной переменной) при изменении второй (независимой, факторной): например, насколько увеличится заболеваемость «простудного» характера в зависимости от увеличения числа рабочих мест, не отвечающих нормативным параметрам микроклимата.

Если уравнение регрессии позволяет отделить зависимую переменную (у) от независимой переменной (х), то коэффициент корре- ляции позволяет выявить форму и силу этой связи (табл. 7-2).

**Таблица 7-2.** Распределение значений коэффициента корреляции

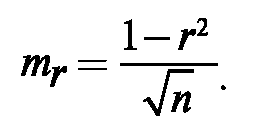


Одним из методов корреляционного анализа является расчет коэффициента корреляции Пирсона, который определяется по формуле:

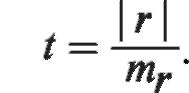


С помощью коэффициента детерминации *(r2)* можно определить долю влияния анализируемого факторного признака на результативный.

Оценка достоверности выборочного коэффициента корреляции производится через его ошибку. Ошибка коэффициента корреляции вычисляется по формуле:



Для статистической оценки достоверности наличия корреляционной связи используется коэффициент достоверности:



Для того чтобы признать значения коэффициента корреляции статистически достоверными, *p* должно быть не менее 0,05.

Таким образом, подобный регрессионный и корреляционный анализ необходимо проводить и между другими зависимыми и независимыми парами признаков, описывающих состояние условий труда и здоровья работающих.

|  |
| --- |
|  |

В настоящее время все расчеты проводятся по различным пакетам прикладных программ статистического анализа, которые постоянно обновляются (Брандт З., 2003).

7.3. Факторы трудового процесса. Методы его изучения, оценка состояния организма работающих людей и вопросы профилактики неблагоприятного воздействия этих факторов

Свойства и возможности человека должны соответствовать трудовому процессу. Трудовая деятельность и состояние человека в процессе труда зависят от особенностей техники, технологии и организации производства. Поэтому взаимодействие человека и техники в системе производства (системе «человек-машина-производственная среда») должно учитываться при решении любых задач оздоровления трудовой деятельности.

Такой комплексный подход необходим при осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда. В настоящее время документы, регламентирующие факторы трудового процесса, представлены постановлениями Правительства Российской Федерации, ГОСТами, методическими рекомендациями и т.п., которые

по соответствующему законодательству не могут быть использованы при осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора. Это при том, что профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и напряжением отдельных органов и систем, в структуре профзаболеваемости занимают 3-е место (17,3% в 2004 г.). В США заболевания рук от перенапряжения относят к группе самых значимых проблем медицины труда. Повреждение механизмов регуляции движений, сенсорных функций, кровеносных сосудов, мотонейронов, мышечных волокон, соединительной и костной ткани при ненадлежа- щей организации труда происходит постепенно и затрагивает в той или иной мере элементы всех звеньев двигательного аппарата, преимущественно руки.

|  |
| --- |
|  |

У большинства лиц с заболеванием рук в результате перенапряжения характерно сочетание двух, трех и более диагнозов. Термины «заболевание от накопленных травм» *(cumulative trauma disorders)* и «неспецифические нарушения двигательного аппарата руки» *(nonspecific workrelated e%tremity disorders)* являются в США наиболее часто используемыми диагностическими категориями для обозначения заболеваний верхних конечностей, которые могут быть вызваны повторяющейся нагрузкой на руки. В Австрии и некоторых других странах приняты термины «заболевание от повторяющейся физической нагрузки» и «заболевания от перенапряжения». Все это делает необходимым контроль не только вредных факторов непосредственно производственной среды, но и факторов самого трудового процесса, но, как было сказано выше, отсутствие санитарных норм и правил, регламентирующих факторы трудового процесса, позволяют лишь рекомендовать требования по физиологии труда, но не требовать их исполнения.

Исследования или ранее полученные сведения по физиологии труда нужны при решении следующих прикладных задач: оценке и нормировании трудовых нагрузок в разных видах (при различном характере) труда; определении физиологических данных, учет которых необходим при формулировке требований (рекомендаций) к действующим или проектируемым производственным процессам, производственному оборудованию и организации труда; определении физиологических данных, необходимых для оценки пригодности человека к той или иной профессии; определении тяжести и напряженности труда при составлении санитарно-гигиенической характеристики труда при подозрении на профессиональное заболевание;

при аттестации рабочих мест по условиям труда и для экспресс-оценки эффективности оздоровительных мероприятий.

|  |
| --- |
|  |

Объектом физиологических исследований при решении всех этих задач являются работающие на производстве люди. При этом изу- чаются конкретные виды трудовой деятельности, вызываемые ими напряжение организма и уровни работоспособности.

Состояние и деятельность человека оцениваются по различным показателям, которые могут служить критериями. Важно так выби- рать критерии, чтобы оценка по ним была достаточно полной и обоснованной для решения поставленных задач. Рабочее напряжение организма оценивается физиологическими критериями. Ими являются уровни протекания различных физиологических процессов перед началом, на протяжении и после окончания работы. Изучаются процессы, характеризующие реакции организма при выполнении данной работы. Оценка, как правило, проводится по сравнению с уровнем покоя или с пределом изменений, доступных для данного лица при увеличении нагрузки.

Трудовая деятельность оценивается по показателям тяжести и напряженности трудового процесса (мышечной работы с учетом используемых групп скелетных мышц, интеллектуальной, сенсорной и эмоциональной нагрузок, монотонности и режима труда). Подробный перечень показателей, характеризующий тяжесть и напряженность труда, и методы их определения подробно изложены в соответствующем руководстве Р. 2.2.2006-05. Значения подобных показателей важно соотносить с уровнями напряжения организма работающих людей.

Критерием оценки работоспособности является количество (интенсивность и длительность) выполняемой работы. Профессио- нальная работоспособность оценивается обычно по количеству и качеству производственной работы, выполняемой при уровнях рабочего напряжения, не выходящих за границы, принимаемые как допустимые. Критерием работоспособности является также степень утомления - степень снижения работоспособности под влиянием выполненной работы и длительность отдыха, необходимого для восстановления.

|  |
| --- |
|  |

Содержание физиологии труда и методы исследования излагаются в ряде руководств и пособий (Виноградов М.И., 1966; Шеррер Ж., 1973; Горшков С.И., Золина З.М., Мойкин Ю.В., 1974). Настоящая глава

не является руководством по проведению физиологических исследований. В ней рассмотрен ряд общих положений и правил, которым рекомендуется следовать при проведении прикладных исследований, например оценка тяжести и напряженности трудового процесса при расследовании случаев профессионального заболевания или оценка работоспособности после внедрения мероприятий по оздоровлению условий труда при различных видах трудовой деятельности.

7.3.1. Оценка трудовой деятельности

***Общая схема.*** Методика проведения производственных исследований включает общее ознакомление с производством, возможно более подробное изучение трудовой деятельности исследуемых лиц и, наконец, оценку их состояния в процессе труда.

Исследования должны включать возможно более подробную оценку изучаемого труда. Перечень вопросов для такой оценки приводится в руководстве Р. 2.2.2006-05, однако этот документ содержит ряд пунктов, которые не всегда могут быть выполнены с одинаковой полнотой и бывают нужны в разной степени, в зависимости от конкретной задачи исследования. Вместе с тем весь перечень должен быть учтен хотя бы для того, чтобы констатировать отсутствие сведений или их ненужность. Везде, где возможно, надо учитывать количественные показатели, характеризующие выполняемую работу.

Описание трудовой деятельности представляет важные данные об относительном значении различных компонентов нагрузки - мышечном, интеллектуальном, сенсорном и эмоциональном, а также о монотонности работы и режиме труда. Изучаемый труд надо отнести к той или иной группе. Выделяют прежде всего общий, региональный и локальный физический труд и нефизический (умственный) труд. Внутри последней группы выделяют виды труда по нескольким критериям: по уровню эмоциональных реакций, наличию или отсутствию необходимости управлять другими людьми, наличию или отсутствию элемента творчества в труде и т.п. Вместе с тем такие группировки условны. Тем не менее отнесение изучаемой профессии к одной или сразу к нескольким классификационным группам является способом ее наглядного описания.

|  |
| --- |
|  |

Описание выполняемых трудовых операций, допускаемых в работе ошибок, рабочих поз и особенностей рабочего места и многие

другие сведения о трудовой деятельности (см. Приложение) важны для оценки труда.

***Учет мышечной работы в изучаемом труде.*** При наблюдении за работающими должна быть определена суммарная доля массы скелетных мышц, участвующих в работе, согласно табл. 7-3.

**Таблица 7-3.** Относительные массы частей тела (Конради Г.П. и др., 1934)

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Части тела** | **Голова** | **Плечо** | **Предплечье** | **Кисть** | **Бедро** | **Голень** | **Стопа** | **Туловище** |
| Доля массы | 0,071 | 0,034 | 0,020 | 0,008 | 0,114 | 0,048 | 0,018 | 0,445 |

В соответствии с этим работа будет определена как общая, региональная или локальная. Предложено считать общей мышечной работой такую, в которой участвует более 2/3 всей массы скелетной мышцы, региональной - более 1/3, но менее 2/3, локальной - менее 1/3 массы скелетной мускулатуры.

Интенсивность мышечной работы в физиологии труда принято обозначать термином *тяжесть труда.* Величина совершаемой физической динамической нагрузки определяется по массам перемещаемых предметов и орудий труда в пространстве с учетом нагрузки на перемещение всего тела работающего человека или его отдельных звеньев.

Для примерного расчета принимается, что физическая динамическая нагрузка (механическая работа) может быть вычислена как сумма работ, совершаемых при подъеме, опускании и передвижении по горизонтали массы груза и тела (частей тела) человека. При подъеме работа соответствует произведению массы груза (кг) на высоту подъема (м); при опускании груза принято считать, что работа совершается в 2 раза меньше, а при перемещении по горизонтали - в 9 раз меньше, чем при подъеме этого же груза на такое же количество метров. Также принято считать, что работа, совершаемая на перенос тела (частей тела), в 6 раз больше, чем на перенос предметов и орудий труда. Необходимо, кроме того, помнить, что одни и те же массы перемещаемых грузов представляют различную нагрузку для человека, в зависимости от того, какие объемы скелетной мускулатуры вовлечены в работу.

***Учет работы сенсорных систем.*** Критериями оценки зрительного анализатора могут явиться наименьшие размеры объектов труда,

которые приходится различать, и продолжительность зрительной нагрузки.

Для суждения о работе слухового анализатора важен учет наименьших уровней звука, которые необходимо различать в процессе труда. В описании трудовой деятельности важно учитывать также факторы, влияющие на работу сенсорных систем, - освещение, цвета различаемых объектов, контрастность, яркость, уровни и характер производственного шума. Для оценки точности зрительных работ также используют классификацию различаемых объектов, принятую для нормирования искусственного освещения. Для оценки требований к слуховому аппарату и условий труда иногда указывают расстояние, на котором различается или должна различаться шепотная речь. Помимо этого, необходимо учитывать такие факторы, как длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены), плотность профессионально значимых сигналов и сообщений в среднем за один час работы, число одновременно наблюдаемых производственных объектов, количество часов наблюдения за экранами мониторов и работа с оптическими приборами.

Термином *сложность труда* принято обозначать формирование действий и решений в труде из различных элементов, соединяемых различными связями (в разных условиях). Степень сложности трудовой деятельности (интеллектуальной нагрузки) может быть определена по числу элементов, составляющих действие и, соответственно, цепь действий, образующих трудовую операцию, а также по числу и характеру связей между действиями. При характеристике сложности в той или иной степени оценивается ее информационный компонент. За критерии такой оценки могут быть приняты наряду с числом элементов и связей между ними, вопервых, степень неопределенности действий и, во-вторых, степень их нестереотипности. Мерой неопределенности может быть число альтернатив при выборе очередных действий в течение данной трудовой операции, т.е. оценка, при которой используются подходы теории информации.

|  |
| --- |
|  |

Степень стереотипности и нестереотипности действий характеризует их сложность. Важно также учитывать содержание работы, восприятие сигналов и распределение функций по степени сложности задания и характеру выполняемой работы в соответствии с указаниями Р. 2.2.2006-2005.

Всякая деятельность человека отражается на его эмоциональном состоянии и меняет характер и уровень его эмоциональных реакций, что сказывается на рабочем напряжении и работоспособности человека.

При описании трудовой деятельности необходимо учитывать значение различных ее особенностей как факторов, меняющих эмоциональное состояние человека. Так, чем интенсивнее труд, тем, при прочих равных условиях, сильнее выражены связанные с ним эмоциональные реакции.

Эмоциональное состояние усиливается при «дефиците времени» и особенно при «дефиците времени и информации», т.е. когда при принятии тех или иных управленческих решений присутствует элемент страха не успеть или принять неадекватное решение. На уровень эмоциональной нагрузки влияет и ответственность за здоровье и безопасность самого работающего и других лиц. Кроме того, не последнюю роль играет и уровень ответственности за качество конкретно выполненной операции и продукции в целом. Как правило, такие факторы трудно учесть количественно в силу сложности оценки и различного их влияния на разных лиц.

7.3.2. Оценка состояния работающих

***Рабочее напряжение организма.*** Изменения в организме во время работы охватывают многие физиологические процессы. Чем больше количество и мощность физического труда, чем больше вовлечена в работу центральная нервная система, тем более выражены изменения физиологических процессов и тестов работоспособности, тем выше рабочее напряжение. При очень интенсивной работе напряжение организма может достигать предельного значения, доступного для данного лица. Например, частота сокращений сердца у молодых лиц имеет предел увеличения до 170-190 ударов в минуту, у лиц более старшего возраста предел увеличения меньше.

|  |
| --- |
|  |

Уровень напряжения обычно не остается одинаковым на всем протяжении работы. Даже если интенсивность нагрузки остается постоянной, то вначале происходит врабатывание, и напряжение лишь постепенно переходит на рабочий уровень. При продолжении работы, если она интенсивна, через больший или меньший промежуток времени наступает снижение работоспособности, т.е. утомление.

***Работоспособность*** - это общее понятие, конкретизируемое в разных видах деятельности и для разных лиц. Профессиональную работоспособность оценивают обычно по комплексу производственных показателей, одновременно учитывая рабочее напряжение. Таким уровнем могут быть некоторое количество изделий, выполняемых трудовых операций, суммарная масса перемещаемых грузов и т.п., при отсутствии или наличии допустимой величины брака или числа ошибок. Профессиональная работоспособность считается тем выше, чем при меньших изменениях в состоянии организма (по сравнению с началом смены) может быть выполнена такая работа.

Отдельную задачу составляет оценка работоспособности человека в различных тестах. Такая оценка нужна для группировки того или иного контингента лиц по функциональным возможностям, по группам риска. Тесты работоспособности применяются также для выявления обусловленного работой утомления. Степень утомления определяется как длительностью периода, необходимого для восстановления, так и тем, насколько снижается работоспособность по сравнению с исходным уровнем. Если при многодневных исследованиях не происходит нарастающего снижения работоспособности (профессиональной и в изучаемых тестах), можно считать, что исходное состояние организма восстанавливается к каждой следующей смене (неделе) и не происходит кумуляции утомления.

Если такое нарастающее снижение работоспособности происходит, следует говорить о кумуляции. Такая кумуляция является указанием на относительно сильное утомление исследуемого лица. В табл. 7-4 представлены степени утомления, охарактеризованные по некоторым признакам.

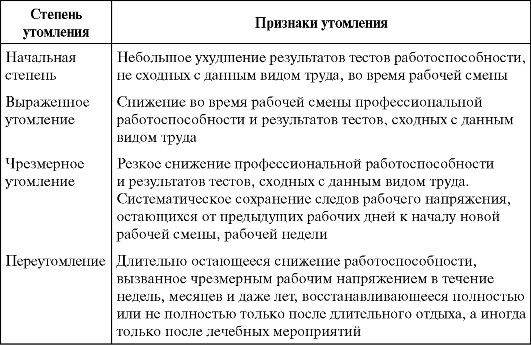
|  |
| --- |
|  |

Когда трудовые нагрузки соответствуют возможностям работающих людей и не приводят к перенапряжению и переутомлению, под влиянием тренировки наступают благоприятные изменения в организме. Если же уровень рабочего напряжения систематически или время от времени слишком высок, и тем более если происходит кумуляция утомления, можно опасаться возникновения перенапряжения и переутомления - состояний, могущих привести к стойким нарушениям здоровья. Для некоторых видов физического труда известны постепенно развивающиеся нарушения здоровья, вызванные хроническим перенапряжением (Грацианская Л.Н. и соавт., 1963). У лиц, занятых локальным физическим трудом, описаны неблаго-

приятные изменения в работающих звеньях двигательного аппарата

(Донская Л.В., 1979).

**Таблица 7-4.** Степени утомления [Смирнов К.М., 1984]



7.4. Оценка профессионального риска для здоровья работников

*Риск для здоровья - это возможность возникновения вредных эффектов в состоянии здоровья человека или группы людей при наличии какой-либо опасности.* Риск имеет множество количественных мер (индивидуальный, популяционный, относительный), а также характеристик, отражающих состояние здоровья (риск умереть, риск заболеть раком, риск профессиональной патологии и т.д.).

Впервые понятие «профессиональный риск» появилось в определении главного принципа медицины труда, сформулированного с учетом концепций международных организаций (МОТ, ВОЗ, ИСО): *«Любой вид труда и жизнедеятельности в производственной и окружающей среде сопряжен с потенциальными опасностями и вредностями для здоровья, количественной мерой которых является риск».*

Профессиональный риск определяется также Федеральным законом ? 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных

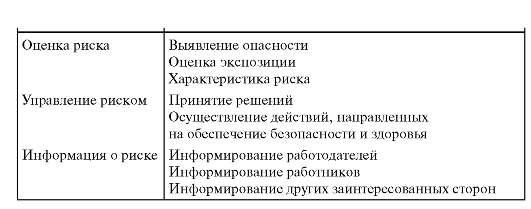
|  |
| --- |
|  |

случаев на производстве и профессиональных заболеваний» как *«вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору (контракту)».* Таким образом, профессиональный риск - это риск для жизни или здоровья, связанный с трудовой деятельностью. Он включает риск смерти в результате острого или хронического воздействия, если устанавлива- ется связь с профессией; риск травмы; риск профессионального заболевания как любого нарушения (кроме травмы), вызванного воздействием профессиональных факторов и возникшего за период не более одного рабочего дня или смены (острое профессиональное заболевание) или являющееся результатом длительного воздействия (хроническое профессиональное заболевание).

Общие подходы к оценке профессионального риска изложены в «Руководстве по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (Р. 2.2.1766-03 от 24 июня 2003 г.). Результатом оценки профессионального риска является количественная оценка степени риска ущерба для здоровья работников от действия вредных и опасных факторов рабочей среды и трудовой нагрузки по вероят- ности нарушений здоровья с учетом их тяжести.

Исходными данными для оценки профессионального риска являются результаты государственного санитарно-эпидемиологического надзора, производственного контроля, аттестации рабочих мест и других санитарно-эпидемиологических исследований, проводимых на промышленных предприятиях. Анализ риска состоит из оценки риска, управления риском и информации о риске (табл. 7-5).

**Таблица 7-5.** Этапы и содержание анализа профессионального риска



Оценка профессионального риска включает выявление опасности, оценку экспозиции и характеристику риска.

|  |
| --- |
|  |

Выявление опасности заключается в осмотре рабочего места с целью учета всех опасных и вредных факторов производственной среды и видов деятельности, при которых работники могут подвергаться воздействию последних.

Оценка экспозиции осуществляется на основе измерений (или испытаний) вредных или опасных факторов и учета времени их воздействия по сравнению с нормативами. Оценку экспозиции рекомендуется проводить по действующим международным стандартам. Общая формула подсчета взвешенной по времени интегрированной экспозиции достаточно проста:



где *Е( -* взвешенная по времени интегрированная экспозиция человека *i за* данный период; *С. -* концентрация (доза) вредного фактора в микросреде (на рабочем месте); t. *-* суммарное время, которое рабочий проводит в контакте с вредным фактором; *J* - общее число микросред, в которые человек *i* попадает за рассматриваемый отрезок времени.

Оценка профессионального риска проводится как для отдельных профессиональных групп, объединенных аналогичными условиями труда (групповой риск), так и для отдельно взятого индивидуума с учетом пола, возраста, стажа, индивидуальных факторов риска, вредных привычек и т.п. (индивидуальный риск).

Для оценки профессионального риска используются следующие критерии:

- гигиенические (по Р. 2.2.2006-05);

- категорирование рисков по классам условий труда;

- медико-биологические показатели здоровья работников, в том числе репродуктивного, и здоровья потомства;

- тяжесть нарушения здоровья работников;

- категорирование рисков по степени доказанности;

- степень связи нарушений здоровья с работой по эпидемиологическим данным.

Предварительная оценка риска проводится по превышению ПДК/ПДУ и установлению класса опасности условий труда согласно

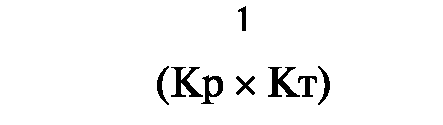
Р. 2.2.2006-05.

|  |
| --- |
|  |

Более надежная количественная оценка профессионального риска может быть достигнута при наличии материалов санитарно-эпидемиологических исследований и заключений, клинико-физиологи- ческих, клинических лабораторных исследований, а также данных инструментальных замеров факторов производственной среды и их гигиенической оценки.

Для установления категории профессионального риска предложена схема, обобщающая гигиенические критерии оценки риска (по классам условий труда) и медико-биологические показатели, с учетом индекса профзаболеваний, *Ипз* (табл. 7-6).

Индекс профзаболеваний (Ипз) учитывает как вероятностную меру риска (категория риска, Кр), так и степень тяжести профзаболеваний (категория тяжести, *Кт)* и определяется по формуле:



**Таблица 7-6.** Классы условий труда и категории профессионального риска

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс условий труда** | **Индекс Ипз** | **Категория риска и срочность мероприятий по его снижению** |
| 1 - Риск отсутствует, меры не требуются | | |
| 2 | <0,05 | Пренебрежимо малый (переносимый риск), меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите |
| 3.1 | 0,05-0,11 | Малый (умеренный риск), требуются меры по его снижению |
| 3.2 | 0,12-0,24 | Средний (существенный) риск, требуются меры по его снижению в установленные сроки |
| 3.3 | 0,25-0,49 | Высокий (переносимый) риск, требуются неотложные меры по его снижению |
| 3.4 | 0,5-1,0 | Очень высокий (непереносимый) риск, работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска |
| 4 | >1,0 | Сверхвысокий риск и риск для жизни, присущий данной профессии, работы должны проводиться только по специальным регламентам |

Таким образом, индекс профзаболеваний *(Ипз)* позволяет оценить качественно и количественно профзаболевания в виде интегрального показателя, лежащего для одного профзаболевания в пределах 0< *Ипз <1.*

При многофакторных воздействиях индекс профзаболеваний позволяет оценивать как каждое заболевание в отдельности, так и комбинацию их, поскольку при вероятности одновременного развития нескольких профзаболеваний их индексы суммируются: *Ипзсум =* Σ *Ипз..* В данном случае суммарный *Ипз* может превышать единицу.

Категории рисков *(Кр)* профзаболеваний определяются на основании общего количества выявленных случаев профзаболеваний среди обследуемого контингента или выявленных случаев ранних признаков профзаболеваний (табл. 7-7).

В основу оценки тяжести нарушений здоровья *(Кт)* положены требования приказа МЗ и СР РФ от 20 февраля 2005 г. ? 160 «Об определении степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве», согласно которому несчастные случаи на производстве подразделяются на две категории - тяжелые и легкие.

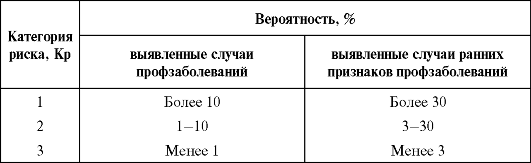
Квалифицирующими признаками тяжести повреждения здоровья являются:

- характер полученных повреждений здоровья и осложнения, связанные с этими повреждениями;

- развитие и усугубление имеющихся хронических заболеваний в связи с получением повреждения;

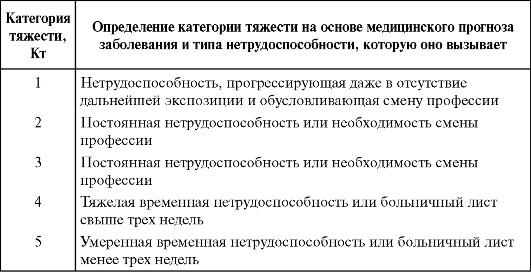
- последствия полученных повреждений здоровья (стойкая утрата трудоспособности).

**Таблица 7-7.** Категории рисков профзаболеваний



Категории тяжести *(Кт)* профзаболеваний для их компенсированных случаев разработаны специалистами Финского института медицины труда, ведущего научного учреждения по профессиональным рискам в Европейском региональном бюро ВОЗ (табл. 7-8).

**Таблица 7-8.** Категории тяжести профзаболеваний и их определение



Установление профессионального риска по результатам гигиенической оценки условий труда осуществляется на основании анализа профессиональной заболеваемости, данных периодических медицинских осмотров, углубленного изучения ЗВУТ, инвалидности, недожития, смертности и других социально-значимых показателей здоровья, в том числе репродуктивного здоровья работников и здоровья их потомства. Изучение этих показателей проводится в установленном порядке или по литературным данным (например, показатель биологического возраста).

|  |
| --- |
|  |

В сложных случаях применяется этиогенезный анализ связи выявленных нарушений здоровья по данным углубленных медосмотров, ЗВУТ и т.п. с воздействующими неблагоприятными факторами рабочей среды. На основе принципов доказательной медицины возможна количественная оценка степени причинно-следственных связей нарушения здоровья с условиями труда. Для этой цели проводятся оценка условий труда и эпидемиологическое изучение состояния здоровья работников, рассчитываются относительный риск *(RR)* и этиологическая доля *(EF)* вклада факторов рабочей среды в развитие патологии.

В данном случае относительный риск *(RR)* можно определить как частоту случаев заболевания в группе лиц, подвергшихся воздейс- твию вредного фактора, к частоте аналогичных случаев заболевания в контрольной группе лиц, не подверженных воздействию изучаемого фактора (или подверженных воздействию фактора иной интенсивности). Относительный риск вычисляется по формуле:

http://vmede.org/sait/content/Gigiena_ob_bolshakov_2009/9_files/mb4_014.png

Этиологическая доля (EF) вклада факторов рабочей среды в развитие патологии определяется по формуле:

http://vmede.org/sait/content/Gigiena_ob_bolshakov_2009/9_files/mb4_002.png

В зависимости от величин этих показателей заболевание относят к общим, профессионально-обусловленным или профессиональным (табл. 7-9).

**Таблица 7-9.** Оценка степени причинно-следственной связи нарушений

здоровья с условиями труда (по данным эпидемиологических исследований)

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0<RR <1** | **1<RR <1,5** | **1,5<RR <2** | **2<RR <3,2** | **3,2<RR <5** | **RR >5** |
| EF = 0 | EF <33% | EF = 33-50% | EF=51-66% | EF =67-80% | EF =81-100% |
| Нулевая | Малая | Средняя | Высокая | Очень высокая | Почти полная |
| Общие заболевания | | Профессионально обусловленные заболевания | | | Профессиональные заболевания |

На заключительном этапе оценки профессионального риска проводится категорирование риска по степени доказанности на основании критериев ООН. Мерой доказанности риска являются:

- *категория* ***1А*** (риск доказанный; устанавливается на основании результатов гигиенической оценки условий труда, материалов периодических медосмотров, результатов физиологических, лабораторных и экспериментальных исследований, эпидеми- ологических данных);

- *категория* ***1Б*** (риск предполагаемый; устанавливается на основании результатов гигиенической оценки условий труда, физиологических, лабораторных и экспериментальных иссле- дований, литературных данных);

- *категория* ***2*** (риск подозреваемый; устанавливается на основании результатов гигиенической оценки условий труда).

С учетом класса опасности условий труда, что можно определить как меру риска, и категории доказанности риска устанавливается срочность мер профилактики, т.е. осуществляется управление риском.

При выборе комплекса мер профилактики для управление риском следует руководствоваться приоритетами, рекомендованными МОТ (устранение опасного фактора; борьба с опасным фактором в источнике возникновения; снижение уровня опасного фактора или внедрение безопасной системы работы; использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) только при сохранении остаточного риска).

В комплекс мер по снижению профессионального риска включают организационно-технические (ОТМ) и лечебно-профилактические мероприятия (ЛПМ), периодические медицинские осмотры (ПМО), СИЗ, а также различные формы защиты временем (режимы труда и отдыха - РТО, сокращенный рабочий день - СРД, дополнительный отпуск - ДО, досрочное пенсионное обеспечение - ДПО).

Приоритетность мер профилактики устанавливают с учетом класса опасности условий труда и индекса профзаболеваний *(Ипз)* на основании рекомендаций, разработанных специалистами ГУ НИИ медицины труда РАМН (табл. 7-10).

**Таблица 7-10.** Классы условий труда и требуемые меры профилактики

|  |
| --- |
|  |

для снижения профессионального риска

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс условий труда** | **Ипз** | **Меры по снижению риска** | | | | | | | |
| **ОТМ** | **СИЗ** | **ЛПМ** | **ПМО** | **Формы защиты временем** | | | |
| **РТО** | **СРД** | **ДО** | **ДПО** |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3.1 | 0,05-0,11 | + | + | + | 1 раз в 3 года | + | - | - | - |

*Окончание табл. 7-10*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс условий труда** | **Ипз** | **Меры по снижению риска** | | | | | | | |
| **ОТМ** | **СИЗ** | **ЛПМ** | **ПМО** | **Формы защиты временем** | | | |
| **РТО** | **СРД** | **ДО** | **ДПО** |
| 3.2 | 0,12-0,24 | + | + | + | 1 раз в 2 года | + | 1 ч | 1 нед | - |
| 3.3 | 0,25-0,49 |  |  | ++ | 1 раз в год | ++ | 2 ч | 2 нед | 5 лет |
| 3.4 | 0,5-1,0 | +++ | +++ | +++ | 1 раз в год | +++ | 3 ч | 3 нед | 10  лет |
| 4.0 | >1,0 | + | + | + | + | + | >4 ч | >4 нед | >10 лет |

7.5. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками производственного шума и эффективностью мероприятий по профилактике его вредного воздействия на организм работающих

Шум в настоящее время - один из распространенных физических факторов, неблагоприятно отражающихся на состоянии организма, и имеет широкое распространение не только в условиях промышленных предприятий, на городских улицах, автомагистралях, но и в быту.

Основными источниками шума на промышленных предприятиях, водном, воздушном, железнодорожном транспорте, объектах торгов- ли и бытового обслуживания являются работающее оборудование, системы вентиляции, а также возникающие колебания в результате технологического процесса (истечение жидкостей и газов, трение, скольжение, удары, сотрясения).

Звук в повседневной жизни современного человека приносит не только отрицательные эмоции, например, при работе различ- ных механизмов или при движении транспорта, но и удовольствие, например при общении с любимым человеком, пении птиц, прослушивании песен полюбившихся исполнителей. Звук сигнализирует человеку об опасности в случаях аварийной ситуации, помогает врачу установить правильный диагноз заболевания, оператору

компрессорных установок или автослесарю - прослушать правильную работу двигателя. Звуки, которые неприятны человеку или носят раздражающий характер, называются шумами.

Большое значение в восприятии шума имеют психологическое состояние человека и его отношение к воздействующему шуму. Так, для железнодорожника, живущего рядом с сортировочной станцией, шум кажется обыденной ситуацией, не несущей никаких негативных последствий, а жители близлежащих к аэропорту домов взлет и посадку самолета воспринимают негативно.

7.5.1. Гигиеническое нормирование производственного шума

Гигиеническое нормирование производственных факторов - одно из главных направлений профилактической медицины, выступающее важным звеном в создании безопасных и безвредных условий труда и высокой производительности, в сохранении работоспособности и здоровья населения.

В настоящее время нормативным документом, регламентирующим предельно допустимые уровни шума, являются Санитарные нормы «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96). Согласно п. 4 «Классификация шумов, воздействующих на человека», шум классифицируется следующим образом. По характеру спектра шума выделяют широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы; тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением в 1/3 октавных полос частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ. По временным характеристикам шума выделяют постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно»; непостоянный шум, уровень которого за 8-часовой рабочий день, смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяет- ся во времени более чем на 5 дБ(А) при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно». В свою очередь, непостоянные

|  |
| --- |
|  |

шумы подразделяются на колеблющийся во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени; прерывистый шум, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБ(А) и более), причем длительность интервала, в течение которого уровень остается постоянным, составляет 1 с и более; импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука в дБ(1) и дБ(А), измеряемые соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно», различаются не менее чем на 7 дБ.

Количественную оценку тяжести и напряженности трудового процесса необходимо проводить в соответствии с Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

7.5.2. Влияние производственного шума на организм

Шум, являясь общебиологическим раздражителем и оказывая влияние на состояние слуховой, центральной, нервной, сердеч- но-сосудистой пищеварительной, гормональной и других систем организма, способствует развитию шумовой патологии, ведущей к снижению работоспособности и производительности труда. Шум при длительном воздействии на человека приводит к значительным изменениям в функциональном состоянии организма, влияет на психическое состояние человека, вызывая чувство беспокойства и раздражения, повышенную утомляемость, нарушения сна. Он имеет яркий раздражающий и отвлекающий эффект.

Неблагоприятное воздействие производственного шума на организм работающих зависит от его спектрального состава, уровня звукового давления, непрерывного времени воздействия, характера выполняемой работы и от функционального состояния организма. Как правило, воздействие шума на организм сочетается с рядом других производственных факторов: вибрацией, неблагоприятным микроклиматом, ультразвуком, химическими веществами и т.д., что в свою очередь усугубляет его действие.

|  |
| --- |
|  |

Воздействие интенсивных шумов на организм человека приводит не только к нарушению функций ряда органов, но и к росту заболеваемости и снижению производительности труда. По данным ВОЗ, профессиональная тугоухость, занимающая по частоте случаев первое место среди профзаболеваний, встречается у 10-20% рабочих,

занятых в промышленности. Аналогичная картина наблюдается и на предприятиях Российской Федерации. Невриты слуховых нервов регистрируются в 7-10% всех случаев профзаболеваний. В профессиональном аспекте 50% выявленных случаев приходится на рабочих кузнечно-прессового, сварочного, механосборочного производства, причем 85% заболевших составляют мужчины в возрасте старше 40 лет со стажем работы не менее 10 лет.

У рабочих наибольшее снижение слуха наблюдается обычно в первые годы работы, а у рабочих с большим стажем состояние слуховой функции остается более или менее стабильным. При этом понижение слуховой функции начинается с падения чувствительности на высокие частоты 4000-6000 Гц.

Помимо нейросенсорной тугоухости, возникающей при длительном (хроническом) действии производственного шума, существует «острая акустическая травма». Она обычно возникает при действии сверхмощных звуков или шумов, уровни звукового давления которых превышают порог биологической переносимости (свыше 130 дБА), вызывая при этом необратимые деструктивные изменения (разрывы мембран, кровоизлияния в полости лабиринта и среднего уха). При продолжительном воздействии производственного шума на орга- низм, помимо слуховых нарушений, возникают и вестибулярные расстройства.

Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы в начальных стадиях носят функциональный характер (неустойчивость пульса, артериального давления, покалывание в области сердца). С увеличением стажа работы гипотония может сменяться гипертензией, переходящей в последующем в гипертоническую болезнь. В проявлениях продолжительного воздействия шума на нервную систему преобладают признаки астеновегетативных нарушений. Это приво- дит к жалобам на нарушение сна, повышенную раздражительность, ослабление памяти, снижение внимания, общую слабость, повышенную потливость. Ухудшается восприятие световых и звуковых сигналов, нарушаются концентрация внимания, точность и координация движений. Происходят изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта в виде задержки эвакуации желудочного сока, уменьшения его кислотности, уменьшения амплитуды сокращений желудка и их числа. Под влиянием шума быстро развивается утомление, приводящее к снижению производительнос-

|  |
| --- |
|  |

ти труда, увеличению травматизма и способствующее повышению общей и профессиональной заболеваемости. Шум влияет на железы внутренней секреции, вызывая гипертрофию коры надпочечников, а также щитовидной железы.

7.5.3. Профилактика вредного влияния шума

В основу профилактики вредного влияния производственного шума на организм входит целый комплекс мероприятий, включаю- щий научно обоснованное гигиеническое нормирование уровней и спектров производственного шума; техническое совершенствование источников шума; организационные, эргономические, социальноэкономические; лечебно-профилактические мероприятия, а также использование средств индивидуальной защиты слуха.

Наиболее эффективными мерами борьбы с шумом являются технические мероприятия на всех стадиях проектирования, стро- ительства и эксплуатации производственных предприятий, машин, оборудования. Технические средства борьбы с производственным шумом используются в трех главных направлениях: устранение причин шума или снижение его параметров в источнике возникновения, разработка и применение строительно-акустических мероприятий в соответствии с требованиями строительных норм и правил.

Из мероприятий по снижению шума можно выделить следующие мероприятия конструктивного характера: использование различных видов глушителей в системах вентиляции; звукоизоляция инструментов и оборудования (глушители, кожухи, резонаторы); акустически рациональное объемно-планировочное решение зданий; использование звукоизоляционного материала для облицовки стен потолков, полов, ограждающих конструкций, звукопоглощающих экранов.

В случаях, когда не удается снизить уровень звука на рабочих местах, необходимо использовать СИЗ.

Проектные организации, разрабатывая технологические мероприятия, должны учитывать действующие нормативные документы по обеспечению безопасности воздействия шума на организм. Дополнительным средством борьбы с шумом является вибропоглощение.

|  |
| --- |
|  |

В том случае, когда с помощью технических средств не удается снизить шум до нормируемых параметров, ведущее место

в профилактике шумовой тугоухости занимают организационные и медицинские мероприятия. Для работающих в условиях производс- твенного шума установлены периодичность медицинских осмотров, объем исследований с обязательным участием врачей-специалистов. К мероприятиям организационного характера следует отнести также разработку режимов труда и отдыха, которые носят компенсаторный характер.

На практике большое значение имеют СИЗ. Согласно ГОСТ 12.4.051-84, противошумы по своему конструктивному исполнению и назначению подразделяются на три типа: вкладыши, наушники (антифоны) и противошумные шлемофоны.

Вкладыши подразделяют на два типа: многократного и однократного использования (противошумные вкладыши «Беруши»). Они обладают достаточно высокой эффективностью в диапазоне низких и средних частот. Как все СИЗ, вкладыши имеют как положительные, так и отрицательные свойства. К положительным относятся малая масса, удобство в применении, антисептические и бактерицидные свойства, экономическая выгода. К отрицательным относятся раздражение стенок слухового прохода - давление на стенки, нарушение правильного кровообращения и воздухообмена. При длительном применении могут возникать дерматиты кожи слухового прохода.

Наушники (антифоны) состоят из звукоизолирующего корпуса, изготовленного из легких металлов или пластмасс, заполненных различными волокнистыми звукопоглотителями. Для лучшего прилега- ния к околоушной области они окантованы эластичным материалом. Оголовье изготовлено из пружинящего металла или кожаных ремней. По способу крепления на голове подразделяются на независимые (имеющие жесткое или мягкое оголовье) и встроенные в головной убор (каски, шлемы, косынки). Они обладают большой эффективностью по защите от высокочастотного шума. При высокочастотном шуме с уровнем звука выше 100 дБ(А) можно использовать одновременно вкладыши и наушники.

|  |
| --- |
|  |

Противошумные шлемы используют при высоких уровнях звука, как правило, выше 120 дБ(А). Они закрывают голову и ушные рако- вины, снижая при этом уровни звука по воздушной и костной проводимости. Отрицательные свойства - большая масса, наличие прижима к поверхности головы и ушным раковинам, запотевание кожи головы, необходимость проводить дезобработку.

7.5.4. Общие требования к методам измерения и гигиенической оценке производственного шума. Измерительная аппаратура

Измерение и оценка производственного шума проводятся для установления соответствия фактических уровней с гигиеническими нормативами, для отнесения условий труда к определенному классу вредности и опасности, как отдельно по каждому фактору, так и при их сочетании; для обоснования использования средств индивидуальной защиты, установления связи состояния здоровья работающих с условиями труда; для разработки мероприятий по оздоровлению условий труда.

В производственных помещениях измерения шума выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ «Шум. Методы измерения шума на рабочих местах». Гигиеническую оценку и анализ производственного шума необходимо проводить в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» и Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Результаты измерений должны характеризовать шумовое воздействие за время рабочей смены (рабочего дня).

Эквивалентный уровень шума может быть получен прямым измерением интегрирующими шумомерами, с помощью статистических анализаторов или расчетным путем по ГОСТ 12.1.050-86 «Методы измерений шума на рабочих местах».

|  |
| --- |
|  |

До начала и после окончания серии измерений проводят калибровку шумомера и вспомогательных приборов эталонными калиб- раторами. Перед проведением измерений шума необходимо ознакомиться с техническими паспортами, выданными на каждую единицу оборудования заводом-изготовителем. После этого следует осмотреть оборудование для выявления причин повышенной шумности, обратить внимание на наличие и состояние звукоизоляции и звукоглушения, правильность установки и крепления оборудования к фундаменту, наличие необходимого количества и качества смазочных материалов в местах трения, правильность расположения и выбор звукопоглощающих экранов.

Измерения производят на рабочих местах в типичных условиях эксплуатации оборудования, при закрытых дверях, включенных

и работающих с проектной производительностью вентиляции и кондиционерах. Измерение производственного шума должно прово- диться при работе не менее 2/3 технологического оборудования, расположенного в данном помещении. Количество людей в помещении должно быть не более штатного.

Для оценки шумности работающего оборудования и эффективности профилактических мероприятий по ограничению шума необходимо использовать октавные полосовые фильтры для проведения спектрального анализа.

Если проводится аттестация рабочих мест согласно Постановлению ? 12 Министерства труда и социального развития Российской Федерации «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда», то измерение шума производится на каждом рабочем месте или в зоне обслуживания. В аттестационную карту в строку 060 «Фактическое состояние условий труда на рабочих местах» заносится только эквивалентный уровень звука (дБА).

При постоянном шуме измерения уровней звука и октавных уровней звукового давления необходимо производить не менее трех раз в каждой точке.

|  |
| --- |
|  |

Тональный шум в отличие от других шумов определяется на слух. В спорных случаях тональный характер шума устанавливается измерением в третьоктавных полосах частот - по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

При проведении измерений максимальных уровней звука импульсного шума переключатель временной характеристики прибора уста- навливается в положение «импульс». Значения уровней принимаются по максимальному показанию прибора.

Интервалы отсчета уровней звука колеблющегося во времени шума при измерениях эквивалентного уровня продолжительностью 30 мин составляют 5-6 с при общем числе отсчетов 360.

С учетом хронометражных данных для непостоянных шумов рассчитываются эквивалентные уровни, при этом поправка на время действия шума не вносится. Это связано с тем, что рассчитанный эквивалентный уровень уже учитывает длительность шума за рабочую смену.

Полученные результаты оформляются протоколом установленного образца. В протоколе проведения измерений должны быть отражены место проведения измерений; средства измерений и аппаратура;

сведения о государственной поверке (дата и номер свидетельства, справки); нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения; основные источники шума, харак- тер шума, создаваемого ими в помещении; время, в течение которого проводилось измерение; эскиз помещения (территория) с нанесением источников шума и указанием стрелками мест установки и ориентации микрофонов; порядковые номера точек измерений; организация, проводившая измерения; ФИО ответственного за проведение измерений или проводившего измерение; результаты измерения и расчета.

Современные шумомеры для измерения шума имеют корректирующие шкалы «А», «В», «С», «D» и «Лин» (линейную), которые характеризуются разным ослаблением низкочастотных составляющих шума. По шкале «А» определяется уровень звука в дБ(А) (по среднегеометрическим частотам октавных полос 31,5; 63, 125, 250,

|  |
| --- |
|  |

500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц). По шкале «Лин» определяется суммарное значение уровней звука в дБ (Лин) инфразвукового диапазона (среднегеометрические частоты октавных полос 2, 4, 8, 16 Гц) и звукового диапазона (среднегеометрические частоты октавных полос

31,5; 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц).

Современные шумомеры имеют временные характеристики «медленно», «быстро», «импульс» и «пик» (отличие в постоянной времени 1 с; 02; 40 мс и 20 мс соответственно).

При измерении шумов всех видов для их усреднения используется характеристика «медленно»; характеристика «импульс» - при импульсных шумах (она отражает их громкость); характеристика «пик» - если имеют место импульсные шумы в виде одиночных выстрелов либо одиночных ударов (отражают возможное травмирующее их действие). Для установления импульсного характера шума проводятся измерения по характеристике «импульс» с отсчетом максимального, а по характеристике «медленно» - среднего показания. Если разность между ними более 10 дБА, то шум считается импульсным.

Во время проведения измерений следует исключить помехи непроизводственного характера (разговоры, музыка, стук и т.п.).

Применяемая измерительная аппаратура должна иметь действующее свидетельство государственной метрологической поверки.

Уровни звука измеряют шумомерами 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187-81 (СТ СЭВ 1351-78) «Шумомеры. Общие технические требования

и методы испытаний». Октавные уровни звукового давления измеряют шумомерами по ГОСТ 17187-81 (СТ СЭВ 1351-78) «Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний» с подключенными к ним октавными измерительными системами соответствующего класса точности.

|  |
| --- |
|  |

Комплект аппаратуры для измерения шума состоит из шумомера и октавных фильтров, а при необходимости - и вспомогательных приборов. К вспомогательным приборам относятся самописец уровня, магнитофон, осциллограф, анализатор статического распределения и др.

Из отечественных приборов для измерения шума рекомендуется использовать шумомер типа ВШВ-003 М2, ШВК-1, шумомер мало- габаритный ВШМ-201, шумовиброизмеритель логарифмирующий ШВИЛ-001, шумомер-виброметр диагностический ШВД-001, шумомер-виброметр интегрирующий ШВИ («Виброприбор», г. Таганрог), шумомер интегрирующий ШИ-101 (НТМ-Защита), прибор для измерения уровня звука актаком АТТ-9000. Шумомер-анализатор спектра ОКТАВА-101А является шумомером 1-го класса по ГОСТ 17187, МЭК 60651/60804 и МЭК 61672-1, а встроенные октавные и 1/3 октавные фильтры удовлетворяют 1-му классу по ГОСТ 17168 и МЭК 61260. К приборам зарубежных фирм относятся, например, комплекты 00024 и 00026 фирмы «Роботрон», приборы 1-го класса фирмы «Брюль и Къер», Дания 2209, 2231, модульный интегрирующий шумомер - 2238 медиатор, интегрирующий шумомер - 2239А, комбинированный прибор - 2239В для измерения шума и вибрации, анализатор - интегрирующий шумомер - 2250, 2260 - мощный, двухканальный портативный, работающий от батарейного источника питания анализатор акустических сигналов, с программным обеспечением для встроенной операционной системы, частотные анализаторы в реальном времени 2143, 2144, система 2631 с магнитофоном 7003, комплект для проведения мониторинга уровня шума 3207. Портативный анализатор звука и вибрации SVAN 912AE, класс «1». Цифровой интерфейс RS 232 позволяет осуществлять связь анализатора SVAN 912AE с любым компьютером, сопряженным с IBM PC, и предназначен для измерения и анализа сигналов в диапазоне 0,8 Гц - 22,6 кГц. Прибор может работать в полевых усло- виях, используя встроенный аккумулятор, а также SVAN 943, 945, 947, 948, 949, портативные интегрирующие шумомеры Larson Davis

|  |
| --- |
|  |

DSP 80, 81, 82, 83. Прецизионный интегрирующий шумомер Larson Davis 812; портативный универсальный шумомер-анализатор спектров Larson Davis 824, миниатюрные дозиметры шума Larson Davis 703/706, портативные анализаторы спектра Larson Davis 2800/2900 или аналогичные приборы. Для индивидуального контроля уровней допускается использовать индивидуальные дозиметры с параметром эквивалентности q = 3. Для быстрой автоматизированной подготовки отсчетов по измерениям шума и вибрации можно использовать программу Report «Шум и вибрация».

7.6. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками инфразвука и эффективностью мероприятий по профилактике его вредного воздействия на организм работающих

Инфразвук является одним из распространенных неблагоприятных факторов внешней среды, в сфере влияния которого живут и работают миллионы людей. Совершенствование и развитие существующей на сегодняшний день техники, появление мощных двигателей и агрегатов, новых скоростных транспортных средств, генерирующих шум, приводят к тому, что наряду со слышимыми частотными составляющими шума все более широкое распространение получают низкочастотные акустические колебания инфразвукового диапазона.

Внедрение такого оборудования в различные производственные, строительные, сельскохозяйственные объекты, наземный, воздуш- ный и водный транспорт расширяет список рабочих профессий, связанных с воздействием низкочастотных акустических колебаний инфразвукового диапазона.

Полоса частот звуковых колебаний, которые воспринимает человеческое ухо, лежит в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц. Под инфразвуком понимают звуковые колебания с частотами ниже 20 Гц, т.е. лежащие ниже области слышимых частот.

7.6.1. Физические характеристики инфразвука

|  |
| --- |
|  |

Инфразвук как физическое явление подчиняется общим закономерностям, характерным для звуковых волн. Для характеристики инф- развука используются параметры, принятые в акустике. В качестве

меры физической силы инфразвука используются уровни звукового давления (Lp) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц, в дБ.

Инфразвук возникает за счет тех же процессов, что и шум слышимых частот, а именно турбулентности, резонанса, пульсации и возвратно-поступательного движения. Однако инфразвуковой диапазон обладает и целым рядом особенностей. Особый интерес для науки о гигиене представляют следующие.

1. Инфразвук распространяется на большие расстояния в атмосфере и водной среде за счет возникновения в этих средах каналов вследствие их неоднородности.

2. На больших расстояниях от источника инфразвук характеризуется только звуковым давлением, звуковая энергия практически равна нулю.

3. Инфразвук в меньшей степени поглощается различными средами по сравнению со звуками высоких частот.

4. Инфразвук вызывает вибрацию крупных объектов вследствие явления резонанса.

5. Инфразвук отличается от слышимых звуков значительно большей длиной волны, более выражено явление дифракции (огибание).

Скорость распространения низкочастотных акустических колебаний зависит от температуры, атмосферного давления и влажности. Скорость распространения низкочастотных акустических колебаний в воздухе составляет 346 м/с, в воде 1480 м/с, в твердых телах

1800 м/с.

В мировой литературе, посвященной проблеме инфразвуков, наряду с наиболее распространенным термином «инфразвук» встречаются и такие, как «низкочастотные акустические колебания», «инфразву- ковые шумы», «инфрашумы», «воздушные вибрации».

|  |
| --- |
|  |

7.6.2. Гигиеническое нормирование инфразвука

В настоящее время гигиеническая проблема инфразвука приобретает важное социально-экономическое и экологическое зна- чение. На сегодняшний день довольно эффективно обеспечена система защиты человека от высокочастотного производственного шума. Это связано с тем, что мероприятия, направленные на борьбу с ним, приводят к изменению его спектрального состава.

В таких случаях преобладающей долей влияния на организм человека являются низкочастотные акустические колебания инфразву- кового диапазона, которые хорошо распространяются в воздушной среде.

Санитарные нормы 2.2.4/2.1.8.883-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» устанавливают критерии безопасности и безвредности для человека в среде его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий жизнедеятельности. Они определяют классификацию, гигиенические параметры, требования к проведению измерений и оценке инфразвука на рабочих местах территорий жилой застройки, в жилых и общественных зданиях; требования к организации защиты и мер профилактики неблагоприятных последствий, а также требования к проведению контроля за их соблюдением. Гигиенические требования распространяются на вновь создаваемые, модернизируемые, закупаемые за рубежом и находящиеся в эксплуатации машины и оборудование, а также процессы, при которых возникает инфразвук. Они предназначены для использования специалистами при конструировании, проведении экспертизы нормативно-технической документации (ГОСТов, ТУ, ТО и др.), оценки, сертификации и реализации продукции населению торговыми предприятиями.

Согласно классификации, по характеру спектра инфразвук подразделяется на:

|  |
| --- |
|  |

- широкополосный, с непрерывным спектром шириной более одной октавы;

- тональный, в спектре которого имеются слышимые дискретные составляющие.

Гармонический характер инфразвука устанавливают в октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ. По временным характеристикам инфразвук подразделяется на:

- постоянный, уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не более чем в 2 раза (на 6 дБ) при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно»;

- непостоянный, уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) при

измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно».

Нормируемыми характеристиками постоянного инфразвука являются уровни звукового давления (Lp) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц, в дБ. Нормируемыми характеристиками звукового давления (L экв.), дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц и эквивалентный общий уровень звукового давления, в дБ Лин. Эквивалентный уровень может быть установлен при непосредственном инструментальном измерении или путем расчета по измеренно- му уровню и продолжительности воздействия.

Для колеблющегося во времени и прерывистого инфразвука уровни звукового давления, измеренные по шкале шумомера «Лин», не должны превышать 120 дБ.

Для шумов, спектр которых охватывает инфразвуковой и слышимый диапазоны, измерение и оценка корректированного уровня звукового давления инфразвука являются дополнительными к измерению и оценке шума в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96, ГОСТ 12.1.003.83. Допустимые уровни инфразвука дифференцированы для различных видов работ и мест измерения.

|  |
| --- |
|  |

7.6.3. Источники инфразвука природного и техногенного происхождения

Инфразвуковые акустические колебания различной интенсивности постоянно окружают нас и широко представлены в окружающем пространстве. В природных условиях геофизические явления бывают источником инфразвуковых акустических колебаний. Они возникают при шторме, торнадо, морском прибое, движении воздуха над земной поверхностью, изрезанной горным рельефом, в районах Дальнего Севера в виде полярных сияний, при различных сейсмических явлениях, таких как извержения вулканов, землетрясе- ния, сильные грозы, молнии, падение болидов, метеоритов, а также вблизи больших водопадов, во время крупных ветровых потоков. Происхождение отдельных низкочастотных акустических колебаний инфразвукового диапазона до сих пор не выяснено.

Мощными источниками инфразвука в условиях города становятся ветровые потоки между зданиями, вокруг верхней части высотных зданий.

Уровни давления естественного инфразвука 75-95 дБ распространены довольно широко. Естественная деятельность человека: ходьба, вставание, приседание и прыжки - сама по себе является причиной инфразвукового воздействия. Так, бег, при котором происходит смещение головы на 15 см по высоте, обусловливает воздействие звукового давления уровнем 90 дБ (или 20 микропаскалей).

Низкочастотные акустические колебания, генерируемые производственными источниками, представляют собой определенную часть механической энергии, возникающей от работы различных механизмов, машин и транспортных средств. Наибольшую интенсивность инфразвуковых колебаний создают машины и механизмы, имеющие поверхности больших размеров, совершающие механические колебания менее чем 20 раз в секунду. Звуковые колебания в диапазоне ниже 20 Гц создают дизели, мощные компрессорные установки, двигатели самолетов, вертолетов, ракет, а также наземные транспортные средства. Современное производственное оборудование, помимо шума слышимого диапазона, генерирует инфразвуковые колебания. В частности, некоторое оборудование (компрессорные, вентиляционные установки, строительные вибрационные площадки, турбины и т.п.) имеет максимальные значения уровней звукового давления в инфразвуковом диапазоне частот. Если рассматривать абсолютные значения уровней, то, как правило, они превышают 100 дБ, достигая у некоторых производственных агрегатов 135 дБ. Так, у нагревательных и плавильных печей уровень инфразвука колеблется в пределах 90-115 дБ, а максимум энергии, соот- ветственно, приходится на инфразвуковые акустические колебания. В помещениях котельных регистрируются уровни инфразвукового давления в пределах 70-80 дБ. Вентиляционные системы и системы кондиционирования генерируют шум с уровнем звукового давления 60-65 дБ, причем на отдельных инфразвуковых частотах максимальные уровни звукового давления достигают 80-90 дБ. Помимо про- изводственных помещений, инфразвуковые акустические колебания были зарегистрированы также и в жилых домах, расположенных на значительном расстоянии от непосредственного производственного источника инфразвука.

|  |
| --- |
|  |

При взлете и посадке реактивных и турбовинтовых самолетов зафиксированы высокие уровни инфразвука, однако максимум звуковой энергии лежит в области 125-250 Гц.

В вагонах электропоездов и дизельных поездов уровни инфразвуковых акустических колебаний превышают 100 дБ.

Конструкция морских судов, подвергающихся воздействию низкочастотных периодических сил и моментов сил, весьма благоприятна для инфразвуковых колебаний, легко распространяющихся как по воздушной среде, так и по структуре судна. Мощным источником инфразвука является выхлоп малооборотных дизелей. Поэтому на судах инфразвук можно зарегистрировать не только в помещениях, энергетических отделениях, но и на открытых палубах (в зонах отдыха, на рабочих местах).

Основными источниками инфразвука в помещениях судов служат возмущающие усилия, создаваемые поршневыми двигателями за счет неуравновешенных моментов и винтами - вследствие гидродинамического взаимодействия с корпусом судна. Инфразвук в помещениях судна возбуждается вибрацией ограждающих поверхностей: палуб, подволок, переборок, на открытых палубах - выхлопом главных дизелей и вибрацией внешних панелей, судового набора и надстройки, возбуждаемыми винтом и главным двигателем.

При наличии ветра могут образовываться аэродинамические вихревые эффекты, создающие низкочастотные колебания воздуха на открытых палубах в диапазоне октавных полос 1-4 Гц. Однако, если учитывать сравнительно невысокие уровни (60- 80 дБ), непредвиденность их возникновения и малозначительное влияние на человека на этих частотах, такой вид инфразвука может на данном этапе не приниматься в расчет. Следует отметить, что на судах нет слишком мощных инфразвуков. Максимальный уровень инфразвука был зафиксирован в пределах 117 дБ (в октаве 16 Гц) в рулевой рубке на одном из атомных ледоколов. В целом на судах октавные уровни инфразвука сравнительно редко выходят за пределы 110 дБ (Зинченко В.И., Нехорошев А.С.,

|  |
| --- |
|  |

1997).

Инфразвук, воздействующий на экипажи судов, может также иметь естественное происхождение. При морских штормах, цунами, в результате срыва ветра с гребней волн возникают так называемые «голоса моря» - инфразвуковые поля с частотой 5-7 Гц и уровни 60-80 дБ Лин. Природные инфразвуки не превышают по уровню инфразвуки, создаваемые на судне.

7.6.4. Медико-биологические аспекты воздействия инфразвука

Ранее выполненные исследования показали, что биологическое действие инфразвука, вероятно, связано со звуковым давлением, а не со звуковой энергией, так как однотипные эффекты наблюдались и вблизи источника, и в закрытых объемах с изменяющимся давлением, где звуковая энергия равна нулю.

Акустические колебания инфразвуковой частоты способны вызывать как слуховые, так и неслуховые ощущения. Последние опреде- ляются как тактильные при относительно небольших уровнях, и как болевые - при достаточно высоких.

Действие инфразвука на статоакустическую систему освещено в литературе в гораздо меньшей степени, чем слышимого спектра. Они не являются адекватным раздражителем для органа слуха, однако оказывают патологическое влияние на барабанную перепонку, цепь слуховых косточек и слизистую оболочку барабанной полости, вызывая в них иньекцию кровеносных сосудов и многоточечные кровоизлияния, что можно объяснить в большей степени их механическим воздействием, чем акустическими свойствами. Воздействуя на среднее ухо, инфразвук неблагоприятным образом отражается также и на состоянии внутреннего уха.

Инфразвук высоких уровней интенсивности (от 120 дБ) может вызвать у человека головную боль, головокружение, тошноту, бес- покойство, дезориентацию в пространстве, ощущение давления на барабанную перепонку. Инфразвук производственных уровней интенсивности и частотного диапазона оказывает прямое ингибирующее влияние на транспортную функцию лимфатических сосудов. Под его влиянием в центральной нервной системе происходят изменения, напоминающие признаки утомления. Появляются периоды синхронизированного б-ритма, снижение общего уровня возбудимости коры головного мозга.

|  |
| --- |
|  |

Инфразвук вызывает замедление реакции человека и снижение работоспособности. Отмечается чувство крайней усталости, что в свою очередь снижает производительность труда. Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечается церебральный и периферический ангиодистонический синдром нарушения микроциркуляции, возникают признаки артериальной гипертензии,

а также функциональные нарушения со стороны сердца. В условиях производства действие инфразвука может привести к выражен- ной профессиональной гипертонии у предрасположенных к этому заболеванию людей. Со стороны дыхательной системы при высоких уровнях инфразвука увеличивается частота дыхательных движений, затрудняется дыхание, появляется кашель, а в некоторых случаях ощущение вибрации грудной клетки.

Экспериментальные исследования на лабораторных животных показали, что из инфразвуковых частот наиболее патологически воздействующими оказались 8 и 16 Гц (Нехорошев А.С., 1998).

7.6.5. Измерительная аппаратура

В настоящее время проблема измерения инфразвука в значительной степени решена. Отечественной промышленностью выпускается измеритель шума, инфразвука и вибрации ВШВ-003-М2 со встроенными фильтрами (МП «Лика», г. Таганрог), предназначенный для измерения уровней звукового давления в диапазоне 1 Гц-8 кГц в октавных полосах частот (усилительная часть от 1 Гц до 18 кГц) и среднеквадратических значений (СКЗ) виброскорости. По условиям эксплуатации ВШВ-003-М2 соответствует требованиям 2-й группы ГОСТ 22261-82, диапазон температур от -10 до +50 ?С. ВШВ-003-М2 относится к шумомерам 1-го класса точности по ГОСТ 17187-81. Прибор имеет время интегрирования 1; 3 и 10 с, что соответствует требованиям ISO 7196.2.

Фирмой «Брюль и Къер» (Дания) выпущен в соответствии с требованиями ISO 7196 (85) инфразвуковой фильтр 1627 для измерений одночисловых значений (LG1 и LG2) уровней инфразвука в комплекте с шумомером типа 2231 (частотный анализ исключен), портативный анализатор звука и вибрации SVAN 912AE, 945, 947, 948, 949. Приборы фирмы «Брюль и Къер» (Дания), а именно измерительный тракт с использованием шумомера типа 2204 и 2209 с инфразвуковым фильтром 1627, измерительный магнитофон 7003 или 7005 с последующим анализом на цифровом анализаторе в реальном времени, например типа 2131, 2123, 2143, а также система 2631 с магнитофоном 7003 и анализатором 2131.

|  |
| --- |
|  |

Для ориентировочной спектральной оценки инфразвука может быть использована аппаратура объединения RFT, Германия 00017 со встроенным фильтром ОР-201.

Для полевых условий очень удобен 4-канальный измерительный магнитофон TR-61 фирмы ТЕАС (Япония), масса 4,7 кг, частотный диапазон: на режиме FM 0-625 Гц, на режиме прямой записи (DR) 50 Гц-8 кГц. Для измерения частот ниже 1 Гц может быть использована микрофонная система на несущей частоте 2631 (с 0,1 Гц), а также портативный анализатор в реальном времени типа 2143 или 2144 (с 0,3 Гц) при условии использования низкочастотного микрофона, например 4146 или 4147. Для санитарно-гигиенической оценки инфразвука на производстве, в жилых и общественных зданиях могут использоваться портативные анализаторы спектра Larson-Davis 2800/2900. Могут также быть использованы другие комплекты, прошедшие сертификацию Госстандарта РФ и Госповерку.

7.6.6. Система профилактики неблагоприятного действия инфразвука на организм

Профилактикой вредного влияния инфразвука на организм человека являются гигиеническое нормирование, устранение причин либо ослабление инфразвука в источнике, предварительные и периодические медицинские осмотры, а также «защита временем» (выход работающих из зоны влияния инфразвука с последующим пребыванием их в условиях относительного покоя).

На производственных и коммунальных объектах измерение и контроль инфразвука необходимо проводить не реже одного раза в год.

Особое значение в предупредительном санитарном надзоре играет обязательная сертификация в установленном порядке, включая в качестве показателя безопасности уровень инфразвука всех транс- портных средств, механизмов и оборудования коммунального и бытового назначения, которые являются потенциальными источниками инфразвука.

|  |
| --- |
|  |

В системе профилактики влияния инфразвука на организм имеет значение правильное проведение как предварительных, так и перио- дических медицинских осмотров. В случае выраженного ухудшения слуховой и вестибулярной функций (или даже одной из них) при очередном обследовании, по сравнению с предыдущим, рабочему необходимо провести курс соответствующего лечения. В случае лечения без освобождения от работы рабочего необходимо вывести из условий воздействия инфразвука, а также шумовибрационного фактора с последующим пребыванием его в условиях относительного

покоя, при отсутствии эффекта - постоянное трудоустройство вне зоны воздействия данных факторов.

Учитывая особенности инфразвука, такие меры профилактики, как средства индивидуальной защиты, неэффективны.

7.7. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками ультразвука и эффективностью мероприятий по профилактике его вредного воздействия на организм работающих

Ультразвук представляет собой механические колебания упругой среды, обладающие определенной энергией. В упругих средах, таких как вода, металл и др., ультразвук хорошо распространяется, причем на скорость распространения существенное влияние оказывает температура этих сред. По физической природе он не отличается от звуков и характеризуются лишь более высокой частотой, которая превышает верхний порог слышимости. Однако границы слышимости в определенной мере являются условными, так как зависят от инди- видуальной чувствительности и возраста. Низкочастотный ультразвук обладает способностью распространяться в воздухе, а высокочастотный быстро затухает. Область ультразвука начинается с 16 000 Гц до 20 000 Гц. Он не слышим человеческим органом слуха.

Распространение ультразвука подчиняется основным законам, общим для акустических волн любого диапазона частот. К основным законам распространения ультразвука относятся законы отражения и преломления на границах различных сред, дифракция и рассеяние ультразвука при наличии препятствий и неоднородностей на границах, законы волноводного распространения на ограниченных участках среды.

|  |
| --- |
|  |

У ультразвука, как и у инфразвука, имеется ряд специфических свойств, присущих только ему. Это связано с высокой частотой ультразвуковых колебаний и малой длиной волн.

1. Ультразвуковые волны хорошо фокусируются за счет малой длины волны, а это дает возможность получить направленное излучение.

2. При относительно небольших амплитудах колебания можно получить высокие значения интенсивности.

3. С помощью оптических методов можно наблюдать ультразвуковые волны.

Уменьшение интенсивности и амплитуды ультразвуковой волны по мере ее распространения в заданном направлении, т.е. затухание, определяется рассеиванием и поглощением ультразвука, переходом ультразвуковой энергии в другие формы, например в тепловую.

Мощность ультразвуковых колебаний в отличие от звуковых колебаний слышимого диапазона может быть достаточно большой. От искусственных источников, генерирующих ультразвук, он может достигать десятков, сотен ватт или даже нескольких киловатт, а интенсивность - десятков и сотен ватт на квадратный сантиметр.

7.7.1. Источники ультразвука природного и техногенного происхождения

В природных условиях ультразвук сопровождает такие явления, как шум морского прибоя, шелест листьев др. С помощью ультразвука в животном мире выполняется ряд жизненно важных функций: способность животных ориентироваться в пространстве (передвигаться и охотится в темноте, птицам находить свои гнезда, улетев на большие расстояния за добычей корма, обитателям морей - ориентироваться на глубине). Некоторые птицы и насекомые обладают способностью издавать ультразвуки. Летучие мыши ориентируются в полете с помощью ультразвуковой локации.

Приборы различного назначения (промышленного, бытового, медицинского и т.д.), генерирующие ультразвук (от 18 кГц до 100 МГц и выше), относятся к техногенным источникам ультразвука.

|  |
| --- |
|  |

Для обеспечения работы излучателей служат ультразвуковые генераторы. Они предназначены для выработки токов высокой час- тоты. Их работа основана на преобразовании электрической энергии источника питания в напряжение высокой частоты, которая потом подается на излучатель. Еще одним из основных элементов ультразвуковой техники являются преобразователи, которые могут быть разделены на две группы - электромеханические и механические. Электромеханические работают на принципе преобразования элек- трического тока в механические колебания определенной частоты и подразделяются на магнитострикционные, пьезоэлектрические

и электродинамические. Механические преобразователи используются для получения ультразвука в газообразной среде или воздухе. К ним относятся ультразвуковые сирены, свистки, генераторы.

В настоящее время ультразвук широко применяется в разных отраслях хозяйства: машиностроении, металлургии, химии, радиоэлектронике, строительстве, геологии, легкой и пищевой промышленности, в рыбном промысле, медицине и т.д.

Помимо специального оборудования, которое генерирует ультразвуковые колебания, в условиях производства генерация ультразвука наблюдается при работе реактивных и авиационных двигателей, аэродинамических труб, а также в технологических процессах, где происходит прохождение под давлением жидкостей и газов через узкие отверстия: к примеру, на тепловых электростанциях источником ультразвука являются паровые турбины и паро- и газопроводы высокого давления.

Ультразвуковой диапазон можно разделить на низкочастотный (20 кГц-1000 кГц), который распространяется воздушным и контакт- ным путем, и высокочастотный (100 кГц - 1000 мГц), который распространяется только контактным путем. Низкочастотный ультразвук применяется для обработки сверхтвердых сплавов (победит, алмаз, фарфор, драгоценные камни, керамика и др.); нарезки резьбы на зубья шестерни, выдавливания гравюр большой сложности и т.д. С помощью низкочастотного ультразвука производится очистка различной формы и размеров деталей, используя при этом явление ультразвуковой кавитации (лат. *cavitas* - «пустота»). В результате с поверхности обрабатываемой детали удаляются жиры, окалина, ржавчина и т.д. Ультразвуковая кавитация используется в машиностроении, в типографии - при очистке офсетной формы при мойке ампул, в металлургии - при очистке стальной ленты, при очистке труб любой загрязненности и конфигурации, при стирке тканей и т.д.

|  |
| --- |
|  |

Высокочастотный диапазон применяется для неразрушающего контроля и измерений. Ультразвуковая дефектоскопия - один из методов неразрушающего контроля. Метод ультразвуковой визуализации позволяет не только обнаруживать дефекты в изделиях, но и визуально видеть их размеры и форму. Преимущество этого метода заключается в его высокой чувствительности. Интенсивный ультразвук применяется в геологии. Геофизики с его помощью находят залежи ценных ископаемых и определяют глубину их нахождения.

7.7.2. Ультразвук в медицине и биологии

Особое место отведено ультразвуку в медицине. Ультразвук используется для диагностики и при лечении многих заболеваний, для резки и соединения биологических тканей, при обезболивании, разрушении новообразований, стерилизации медицинского инструмента, а также при изготовлении вакцин и сывороток.

Ультразвук получил широкое распространение в кардиологии, хирургии, нейрохирургии, оториноларингологии, акушерстве и гинекологии, стоматологии, офтальмологии, урологии, физиотерапии и т.д.

В физиотерапии ультразвук используется для ускорения регенерации тканей и заживления ран. Ультразвук может ускорить рас- сасывание отеков, вызванных повреждениями мягких тканей, что обусловлено скорее всего увеличением кровотока или местными изменениями в тканях, происходящими под действием акустических микропотоков.

Взамен традиционной хирургии ультразвук может применяться и при лечении болезни Меньера. Процент вылечившихся высок: он составляет от 67 до 95%, при этом слух не изменяется.

Неконтролируемые подергивания головы и конечностей, которые являются симптомами болезни Паркинсона, можно ликвидировать, нарушив деятельность некоторых глубинных участков мозга.

Использовать ультразвук в стоматологии впервые предложил Циннер в 1955 г. для лечения периодонтита; он же предложил использовать его для удаления камней.

|  |
| --- |
|  |

При применении узконаправленных ультразвуковых лучей можно проверить не только функциональную работу сердца, но и его отдельных участков, в акушерстве - определить предлежание плода, правильность работы его сердца, а также определить пол, выявить причины, осложняющие течение беременности и родов, и т.д. Ультразвуковой диагностический аппарат работает на принципе эхографии. В рамках диагностики (в специально отведенное время) он не представляет никакой опасности ни для матери, ни для плода. По сути, это то же самое, что и ультразвуковая дефектоскопия различных материалов, только для исследования внутренних органов человека. Для этих целей используется импульсный метод, который основан на отражении ультразвука от границы двух сред. Он позволяет увидеть на экране

лучевой трубки прибора видимое изображение, на котором можно отличить друг от друга ткани, близкие по своим физическим свойствам. Ультразвук применяется и для стерилизации. Он отрицательно действует на многие простейшие живые организмы.

При больших дозах ультразвука погибают такие стойкие микроорганизмы, как туберкулезные палочки. В течение часа в тысячи раз снижается активность вирусов гриппа. Бактерии (стафилококки, стрептококки, вирусы энцефалита и др.) уничтожаются полностью. Это свойство ультразвука широко используется в медицинской практике при стерилизации хирургического инструмента. Ультразвук действует и на более сложные организмы (лягушки, рыбы, головастики). С помощью ультразвукового генератора ведут борьбу с грызунами (крысы, мыши). Одна из японских фирм создала генератор, работающий на частоте 19,5 кГц. Зона его эффективности 250 м. С его помощью можно отогнать грызунов от жилых и общественных зданий. Этот же способ эффективен для борьбы с птицами, термитами.

|  |
| --- |
|  |

Ультразвуковые хирургические инструменты имеют рабочую частоту до 30 кГц, амплитуда колебания от 15 до 350 мкм. С помощью ультразвукового скальпеля можно прижигать сосуд до 2 мм в диаметре для уменьшения кровотечения. Ультразвуковые инструменты используются при аспирации (удалении) тканей (катаракта), для уменьшения объема твердой опухоли, например ректальной, и разрезания тканей. Их преимущество - малые потери крови (операции на печени, селезенке, легких, бронхах, грудной клетке и глазе). В хирургии для резания кости применяется ультразвуковая пила. С ее помощью легче осуществлять точную остеотомию.

7.7.3. Гигиеническое нормирование ультразвука

В настоящее время основным документом, регламентирующим гигиенические требования при работе с ультразвуком, является СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения».

Согласно СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96, ультразвук классифицируется по способу распространения, типу источника, спектральным характеристикам, режиму генерирования и способу излучения. *По способу* распространения ультразвуковых колебаний выделяют контактный

способ (когда ультразвук распространяется при соприкосновении рук или других частей тела человека с источником ультразвука); воздушный способ (ультразвук распространяется по воздуху). *По типу источников ультразвуковых колебаний* выделяют ручные и стационарные. *По спектральным характеристикам ультразвука -* низкочастотный (16-63 кГц); среднечастотный (125-250) кГц; высокочастотный (1,0-31,5 МГц). *По режиму генерирования ультразвуковых колебаний* выделяют постоянный и импульсный ультразвук. *По способу излучения -* источники ультразвука с магнитострикционным и пьезоэлектрическим генератором.

|  |
| --- |
|  |

Нормируемыми параметрами воздушного ультразвука являются уровни звукового давления в децибелах (дБ) в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63;

80; 100 кГц.

Нормируемыми параметрами контактного ультразвука являются пиковые значения виброскорости или ее логарифмические уровни в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 16; 31,5; 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16 000, 31 500 кГц.

Допустимые уровни контактного ультразвука следует принимать на 5 дБ ниже значений в тех случаях, когда работающие подвергаются совместному воздействию воздушного и контактного ультразвука.

При использовании ультразвуковых источников бытового назначения, как правило, генерирующих колебания с частотами ниже 100 кГц, допустимые уровни воздушного и контактного ультразвука не должны превышать 75 дБ на рабочей частоте источника.

7.7.4. Влияние ультразвука на организм

В зависимости от интенсивности и длительности воздействия ультразвуки оказывают стимулирующее, активирующее влияние либо угнетают, тормозят и подавляют биологические процессы, физиологические реакции организма.

Патогенез ультразвуковых изменений авторы склонны объяснять механическими колебаниями - вибрационной микротравматизаци- ей, приводящей к явлениям сотрясения. В ряде наблюдений приводятся данные о заболевании периферических нервов активной руки у лиц, производящих лечебные процедуры. Достаточно хорошо известны изменения деятельности желудочно-кишечного тракта,

развивающиеся под действием высокочастотного ультразвука. Исследователи связывают наблюдаемые ими изменения с воздействием ультразвука на гипоталамус.

Много исследований посвящено также воздействию высокочастотного ультразвука на слуховой анализатор, вестибулярную функцию и зрительный анализатор. И в этих случаях малые интенсивности, как правило, вызывают стимулирующий эффект, средние и большие оказывают угнетающее влияние, нередко приводя к необратимым изменениям. Ультразвуковые повреждающие изменения кохлеарного аппарата и других тканей (костей) трактуются как неспецифические, вызванные действием вибрации.

|  |
| --- |
|  |

Что же касается данных литературы о биологическом действии низкочастотного ультразвука, то они весьма ограничены и продолжают оставаться дискуссионными.

Эксперименты на добровольцах выявили, что под влиянием интенсивного низкочастотного ультразвука происходит повышение порога болевой чувствительности как в конечностях, так и в других частях тела, хотя и в меньшей степени, повышение электрического сопротивления кожи, капилляроскопические изменения (наклонность к ангиоспазму и нарушению проницаемости стенок сосудов). В то же время действие ультразвука меньшей интенсивности (100 дБ) приводит к достоверному понижению электрокожного сопротивления.

В мировой литературе мнение о границах вредного воздействия ультразвуковых колебаний носит противоречивый характер. В качестве допустимых указываются уровни 80, 95 и даже 110 дБ.

7.7.5. Профилактические мероприятия

Профилактические мероприятия при работе с оборудованием, генерирующим ультразвуковые колебания, направлены на предуп- реждение контактного озвучивания через жидкие и твердые среды и, соответственно, на борьбу с распространением ультразвука и шума в воздухе рабочей зоны.

Профилактикой влияния ультразвука на организм человека являются гигиеническое нормирование, технические мероприятия, направленные на создание дистанционного и автоматического оборудования, средства индивидуальной защиты, правильная организация режима труда и отдыха. Из лечебно-профилактических

мероприятий - комплекс физиотерапевтических процедур и обязательное прохождение предварительных и периодических медицинс- ких осмотров.

Согласно СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения», запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвуковых колебаний. Для исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять дистанционное управление источниками ультразвука, автоблокировку для авто- матического отключения источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций. Помимо этого, необходимы приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды. В качестве средств индивидуальной защиты для рук (от неблагоприятного воздействия ультразвука в твердых, жидких, газообразных средах, контактных смазок) необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (внутренние хлопчатобумажные и наружные резиновые). При работе в холодный и переходный период года работающие должны быть обеспечены теплой спецодеждой по установленным нормам в данной климатической зоне или на производстве.

|  |
| --- |
|  |

Стационарные ультразвуковые источники, генерирующие уровни звукового давления, превышающие нормативные значения, должны оборудоваться звукопоглощающими кожухами и экранами и размещаться в отдельных помещениях или звукоизолирующих кабинах. Для защиты операторов, обслуживающих низкочастотные стационарные ультразвуковые источники от электромагнитных полей, необходимо проводить экранировку фидерных линий. Неблагоприятное воздействие на человека- оператора воздушного ультразвука - может быть ослаблено путем использования в ультразвуковых источниках генераторов с рабочими частотами не ниже 22 кГц. Если обслуживающий персонал работает более 50% рабочего времени, то необходимо устраивать два регламентированных перерыва - 10-минутный перерыв за 1-1,5 ч до и 15-минутный перерыв через 1,5-2 ч после обеденного перерыва - для проведения физиопрофилактических процедур (массаж, ультрафиолетовое облучение, тепловые гидропроцедуры,

лечебная гимнастика, витаминизация и т. п). Для защиты работающих от неблагоприятного влияния воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТу 12.4.051.

Лица, подвергающиеся воздействию контактного ультразвука, подлежат предварительным, при приеме на работу, и периодическим медицинским осмотрам. 27 июля 1988 г. был издан приказ Минздрава ? 581 «О дальнейшем развитии и совершенствовании ультразвуковой диагностики в лечебно-профилактических учреждениях страны», в котором утверждены положение об отделении (кабинете) ультразвуковой диагностики; положение о рабочем персонале, а также определена расчетная норма загрузки для врачей. 24 июня 1992 г. Минздравом РФ утвержден «Перечень учреждений и их подразделений, а также должностей, работа в которых дает право работникам на повышение схемных должностных (местных) окладов (ставок) в связи с опасными для здоровья и особо тяжелыми условиями труда». Помимо нормативно-методических документов, утвержденных Министерством здравоохранения, имеющих приоритетное значение при санитарно-эпидемиологическом надзоре (контроле), действуют стандарты: ГОСТ 12.1.001-89 «ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.4.007-79 «ССБТ. Ультразвук. Методы измерения звукового давления на рабочих местах»; ГОСТ 12.2.051-80 «ССБТ. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требование безопасности».

|  |
| --- |
|  |

7.8. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками производственной вибрации, мероприятия по профилактике ее вредного воздействия на организм работающих

Длительное воздействие высоких уровней вибрации на организм человека приводит к преждевременному утомлению, снижению производительности труда и нередко к развитию профессиональной и росту общей заболеваемости, что сопряжено со значительным социально-экономическим ущербом.

В настоящее время вибрационные поражения занимают одно из первых мест в структуре хронической профессиональной заболева- емости, при этом наиболее часто они развиваются при воздействии

вибрации, создаваемой ручными машинами, обрабатываемыми деталями, изделиями (в 80% случаев).

В изучение проблемы виброзащиты человека значительный вклад внесли отечественные ученые, и прежде всего основатель учения о производственной вибрации как профессиональной вредности профессор Евгения Цезаревна Андреева-Галанина и ее последователи.

7.8.1. Физические характеристики и классификация производственных вибраций

*Вибрация* как фактор производственной среды встречается в метал- лообрабатывающей, горнодобывающей, металлургической, машиностроительной, авиа- и судостроительной промышленности, в сельском хозяйстве и других отраслях. Вибрационные процессы являются действующим началом при уплотнении, формовании, прессовании, механической обработке материалов, вибрационном бурении, рых- лении, резании горных пород и грунтов, вибротранспортировке и т.п. Вибрацией сопровождается работа передвижных и стационарных механизмов и агрегатов, в основу действия которых положено вращательное или возвратно-поступательное движение.

*Вибрация* является физическим фактором, действие которого опре- деляется передачей человеку механической энергии от источника колебаний. Вибрация как сложный колебательный процесс характеризуется спектром частот и такими ее кинематическими параметрами, как виброскорость или виброускорение. Используются не только абсолютные значения параметров, но и их логарифмические уровни в децибелах (дБ).

|  |
| --- |
|  |

Изменения в организме, возникающие при воздействии вибрации, связаны с энергией колебания, которая пропорциональна среднеквадратической величине колебательной скорости.

Колебательная скорость, равная 10-4 м/с, улавливается человеком как порог восприятия, при скорости 1 м/с возникает болевое ощущение.

К вибрирующему оборудованию относится оборудование, при работе с которым возникают вибрации, составляющие не менее 20% допустимых санитарными нормами величин. К виброопасным профессиям относятся те, при которых вибрационная нагрузка на оператора выше предельно допустимой.

В зависимости от ***способа передачи*** на человека вибрация подразделяется на вибрацию рабочих мест (общую), передаваемую через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека, и локальную вибрацию, передаваемую через поверхности кистей рук человека.

***Вибрациярабочего места.*** Вибрация рабочих мест операторов транспортных средств (тракторов, автомобилей, мостовых кранов, электрокаров и др.) является преимущественно низкочастотной, с высокими уровнями в октавах 1-8 Гц и зависит от технологической операции, скорости передвижения, типа сиденья и виброзащиты, степени изношенности машины, профиля дорог и т.д. Характер спектров широкополосный, при этом максимум энергии приходится на диапазон 1-2 Гц. Спектры вибрации рабочих мест технологического оборудования носят низко- и среднечастотный характер с максимумом энергии в октавах 4-16 Гц.

Воздействие интенсивной общей вибрации оказывает травмирующее влияние на сенсомоторную, вегетативную и сосудистую системы и может привести к функциональным и органическим нарушениям центральной и даже периферической нервной системы.

В 1982 г. в нашей стране отечественными учеными разработана классификация вибрационной болезни от воздействия общей вибрации, в основу которой положен синдромный принцип, при этом учтен низкочастотный характер вибрации, хорошо распространяющейся по телу человека и вовлекающий в процесс вестибулярный анализатор. В классификации выделяются начальные (I степень), умеренно выраженные (II степень) и выраженные (III степень) проявления вибрационной болезни от воздействия общей вибрации.

|  |
| --- |
|  |

Воздействие общей вибрации и толчков, наблюдаемое у операторов транспортных и транспортно-технологических средств, характеризуется синдромом вестибулопатии, который проявляется главным образом вестибуловегетативными расстройствами: головными болями, адинамией, головокружением, тошнотой, рвотой и др. Общая вибрация может вызывать прямое микротравмирующее влияние на позвоночник вследствие значительных аксиальных нагрузок на межпозвоночные диски, приводя их к дегенеративным изменениям (дискозам) или деформирующим остеоартрозам. Эти изменения, как правило, сопровождаются возникновением вторичных

корешковых расстройств, являющихся причиной снижения трудоспособности. Общая вибрация может дополнительно оказывать неблагоприятное влияние на организм женщин виброопасных профессий, что выражается дополнительно в расстройствах менструального цикла, альгодисменорее и меноррагии.

***Локальная вибрация.*** Термин «локальная» является условным, так как даже при локальном (местном) приложении из-за упругих связей между частями тела механические колебания распространяются по всем тканям организма.

Вибрация, передаваемая на руки работающих, может оказывать как непосредственное травмирующее действие в зоне контакта, так и опосредованное, воспринимаясь через механорецепторы нервной системы, а также влиять на основные системы организма, в первую очередь на нервную, сердечно-сосудистую и мышечную. При систематическом воздействии низкочастотной вибрации в основном возникает поражение мышц.

Для высокочастотных вибраций зона распространения вследствие больших потерь энергии в структурах тела ограничивается зоной контакта. Поэтому при длительном воздействии высокочастотной вибрации можно ожидать сосудистых расстройств.

|  |
| --- |
|  |

Утвержденная в 1985 г. МЗ «Классификация вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации» устанавливает три степени выраженности заболевания: начальные (I степень), умеренно выраженные (II степень) и выраженные (III степень) проявления. Каждая степень характеризуется определенными синдромами (периферический ангиодистонический, вегетативно-сенсорной полиневропатии и т.п.), причем при I степени отмечаются лишь нарушения в руках (сосудистые и сенсорные), при II и III степени нарушения носят генерализованный характер. Помимо периферических сосудистых и сенсорных расстройств, рассматриваются дистрофические нарушения опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса, нарушения мозгового кровообращения и синдром энцефалополинейропатии. Классификация позволяет оценить трудоспособность в зависимости от характера наблюдаемых синдромов. Наиболее высокая заболеваемость вибрационной болезнью регистрируется на предприятиях тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения, угольной промышленности и цветной металлургии.

Наиболее виброопасными считаются профессии обрубщика, наждачника, вальщика леса, шлифовщика. Латентный период развития ВБ для этих профессий составляет 8-12 лет. Общими характеристиками условий труда этих групп являются очень высокий (экстремальный) уровень вибрации (124 дБ и более), ее высокочастотный спектр (125-250 Гц и выше), значительная физическая тяжесть, обусловленная массой инструмента, а также работа в охлаждающем микроклимате для вальщиков леса.

7.8.2. Гигиеническое нормирование производственной вибрации

Гигиеническое нормирование вибрации базируется на критериях здоровья и работоспособности с оценкой влияния фактора на целостный организм в процессе трудовой деятельности с учетом ее напря- женности и тяжести.

|  |
| --- |
|  |

Вибрация нормируется по спектру колебательной скорости или ускорению в октавных или третьоктавных полосах со среднегео- метрическими частотами от 0,8 до 80 Гц (общая вибрация) и от 8 до 1000 Гц (локальная вибрация) для каждого направления ее действия; предельно допустимые уровни дифференцированы в соответствии с характером трудовой деятельности для стационарного, технологического и транспортно-технологического оборудования, транспортных средств и ручных машин, а также с учетом специфики воздействия вибрации, определяющей особенности развития утомления и патологии у работающих. Виды трудовой деятельности рассматриваются с позиций взаимодействия человека-оператора с машиной по степени его участия в управлении машиной - источником вибрации.

7.8.3. Общие требования к измерению

и гигиенической оценке производственной вибрации

Контроль параметров вибрации осуществляется на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации оборудования. Результаты контроля являются основанием для разработки комплексных мер профилактики неблагоприятного влияния производственной вибрации на организм рабочих. На производстве контроль вибрации осуществляется при аттестации рабочих мест и периодически: локальная вибрация должна контролироваться планово не реже двух раз в год,

а также после периодического ремонта. Общая вибрация контролируется ежегодно. Данные контроля оформляются документально. Допускается контроль вибрации в условиях, имитирующих производственные, с использованием специальных стендов.

Гигиеническая оценка постоянной и непостоянной вибрации, воздействующей на человека, должна производиться путем частотного (спектрального) анализа нормируемого параметра, интегральной оценки по частоте нормируемого параметра; интегральной оценки с учетом времени вибрационного воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра.

|  |
| --- |
|  |

Методы интегральной оценки позволяют получить одночисловые характеристики вибрации - расчетом корректированного значения по измеренному (или рассчитанному) корректированному значению и данным хронометража; инструментальным измерениям эквивалентного корректированного значения.

Измерение вибрации проводится с использованием измерительных трактов, состоящих из вибропреобразователей, виброметров, полосовых фильтров, вспомогательных приборов (самописцев уровня, магнитофонов и т.п.). Все приборы должны соответствовать действующим стандартам и техническим условиям и иметь действующее свидетельство о проверке.

Вместо расчетов для интегральной оценки непостоянной вибрации, определения эквивалентного корректированного значения используются также специальные приборы. Точки контроля должны располагаться на поверхностях, в местах, предназначенных для контакта с телом чело- века-оператора. Следует обращать особое внимание на надежность установки и крепления вибродатчика, строго соблюдая требования ГОСТов, заводских инструкций к приборам, технических условий и методических указаний на методику измерения. Измерение вибрации должно проводиться на исправных машинах и оборудовании, работающих в паспортном или типовом технологическом режиме при проведении реальных технологических операций. Рекомендуется по возможности выбирать продолжительный постоянный режим работы без лишних рывков, ударов для получения устойчивого показания прибора и надежного отсчета. При контроле общей вибрации должны быть включены все источники, передающие вибрации на рабочее место.

Существует необходимость измерения статических усилий при работе ручными машинами. Однако стандартные приборы для

этой цели не выпускаются. Рекомендуется использовать измеритель мышечных усилий ИМУ-2 (НИИ гигиены труда и профзаболеваний, Н. Новгород).

|  |
| --- |
|  |

7.8.4. Профилактические мероприятия

Основными мероприятиями профилактики неблагоприятного воздействия вибрации на работающего, помимо нормирования, являются организационно-технические способы уменьшения вибрации; санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия.

*Организационно-технические мероприятия* должны быть направлены прежде всего на снижение уровней вибрации, времени контакта, физической тяжести труда, шума, предупреждение общего и местного охлаждения.

Основным техническим способом обеспечения вибробезопасности в соответствии с действующими нормативами является констру- ирование вибробезопасных машин и оборудования с применением методов, уменьшающих вибрацию в источнике ее образования, или разработка технологических процессов с учетом снижения ее на путях распространения. Все поступающие на производство машины должны быть снабжены паспортами, в которых должны присутствовать данные о вибросиловых характеристиках и других гигиенических показателях.

*Вибробезопасность труда* на предприятиях обеспечивается соблюдением правил технологии и условий эксплуатации машин и оборудования; регулярным технологическим и плановым контролем за вибрационными характеристиками ручных машин и рабочих мест; своевременным плановым и технологическим ремонтом машин, профилей путей и поверхностей для перемещения машин с обязательным послеремонтным контролем за уровнями вибрации; совершенствованием технологического процесса с целью исключения контакта работающих с вибрирующими инструментами за пределами рабочего места и уменьшением общего времени контакта с вибрацией; снижением или исключением сопутствующих факторов среды (охлаждения, шума, загазованности, запыленности, мышечного перенапряжения); регулярным соблюдением лечебно-профилактических мероприятий, применением СИЗ. СИЗ рук, ног и тела оператора от вибрации ограниченно используются на производствах,

|  |
| --- |
|  |

так как в ряде случаев неудачная их конструкция создает неудобства в работе, кроме того, их производство налажено плохо.

Комплекс лечебно-профилактических мероприятий включает предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом МЗ; диспансеризацию работающих, проводимую в соответствии с принципами диспансеризации рабочих виброопасных профессий; комплекс физиопрофилактических процедур по назначению врача (тепловые гидропроцедуры, воздушный обогрев с микромассажем рук, массаж, ультрафиолетовое облучение); комплекс гимнастических упражнений; витаминопрофилактику; психологическую разгрузку.

Работающие, подвергающиеся воздействию локальной вибрации, проходят периодические медицинские осмотры 1 раз в год в ЛПУ и 1 раз в год в центре профпатологии. В осмотре участвуют невропатолог, оториноларинголог, терапевт, обязательно проводится холодовая проба и определяется вибрационная чувствительность; по показаниям - реовазография периферических сосудов, рентгенография опорно-двигательного аппарата.

При воздействии общей вибрации периодическим осмотрам подлежат только те операторы, на рабочих местах которых уровни вибрации превышают предельно допустимые. Осмотр проводит бригада специалистов в составе невропатолога, оториноларинголога, терапевта; по показаниям - хирург и офтальмолог. К *обязательным функциональным исследованиям* относится определение порогов вибрационной чувствительности; по показаниям - реовазография периферических сосудов, исследование вестибулярного аппарата, аудиометрия, электрокардиография, рентгенография опорно-двигательного аппарата.

К производственным факторам риска относятся длительный стаж работы в виброопасной профессии (10-15 лет), высокие уровни вибрации, наличие сопутствующих неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса (статическая нагрузка, охлаждающий микроклимат, вынужденная поза и др.).

|  |
| --- |
|  |

К сильным медико-биологическим факторам риска относятся начало работы в возрасте до 18 лет и старше 40 лет, клинически зна- чимый остеохондроз шейного отдела позвоночника, астенический тип конституции, вегетативная лабильность, отморожение или травмы кисти в анамнезе, холодовая аллергия; к слабым - наследственная

отягощенность в отношении сосудистых заболеваний, черепно-мозговая травма в анамнезе, хронический алкоголизм или злоупотребление алкоголем.

Профилатика вибрационных нарушений должна быть направлена на повышение общей сопротивляемости и работоспособности (физи- ческое закаливание, рациональное питание, витаминизация, УФО, производственная гимнастика) и нормализацию периферических вегетативно-сосудистых показателей (тепловые гидропроцедуры и суховоздушный обогрев рук, массаж и взаимомассаж, суховоздушный микромассаж).

***Режимы труда.*** Режимы труда для виброопасных профессий являются вынужденным профилактическим мероприятием, направленным на ограничение суммарного времени неблагоприятного воздействия на работающих локальной вибрации. Режим труда устанавливается при превышении уровня вибрации не менее чем на 1 дБ и не более чем на 12 дБ. Применять машины с превышением уровня более чем на 12 дБ (в 4 раза) запрещается.

Рациональная организация труда предусматривает длительность рабочей смены не более 8 ч, установление двух регламентированных перерывов с учетом норм выработки: первый продолжительностью 20 мин (через 1-2 ч после начала смены) и второй - 30 мин (через 2 ч после обеденного перерыва) для активного отдыха. Кроме того, необходимо проведение комплекса производственной гимнастики и физиопрофилактических процедур. Обеденный перерыв должен быть продолжительностью не менее 40 мин. Время регламентированных перерывов должно включаться в норму выработки, а режимы труда - в сменно-суточное задание, выдаваемое рабочим. При этом в смен- но-суточном задании на основе хронометражных данных необходимо подробно указать длительность выполняемых технологических операций и суммарное время в контакте с вибрацией (табл. 7-11).

|  |
| --- |
|  |

В связи с производственной необходимостью время выполнения технологических операций с применением ручных виброопасных машин часто превышает допустимое суммарное время за смену. В этом случае следует разрабатывать схемы организации труда с регулярно прерываемым вибрационным воздействием. С этой целью производится разбивка необходимого по технологии времени работы в контакте с вибрацией на 8 одночисловых циклов с последующим определением допустимого суммарного времени контакта в течение

каждого цикла. Разработка структуры одночисловых циклов производится при наличии сопутствующих факторов риска с учетом их балльной оценки на основе Р. 2.2.2006-05. Время одноразового непре- рывного воздействия вибрации, включая микропаузы длительностью до 30 с, не должно превышать 10-15 мин.

**Таблица 7-11.** Допустимое суммарное время воздействия вибрации за смену в зависимости от превышения предельно допустимого уровня



7.9. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками неионизирующего

электромагнитного излучения и полей. Мероприятия по профилактике их вредного воздействия на организм работающих

*Электромагнитная энергия* используется при решении задач информационного характера, в радиосвязи, телевидении, радиолокации, космической и спутниковой связи, радионавигации. В металлургии и металлообрабатывающих отраслях промышленности она применяется для индукционной плавки металлов, нагрева, сварки, напыления металлов; в деревообрабатывающей, текстильной, легкой про- мышленности для сушки древесины, целлюлозы, бумаги, кожи, текстиля, диэлектрической обработки материалов, нагрева, сварки и полимеризации пластмасс; в пищевой промышленности для термообработки (стерилизация, сублимация, размораживание) различных пищевых продуктов; в строительной индустрии для сушки бетона;

|  |
| --- |
|  |

в нефтяной - для прогрева нефтеносных слоев почвы; в ядерной физике - для получения плазменного состояния вещества, а также в спектроскопии.

Генераторы электромагнитной энергии получили распространение в медицине, где они используются в лечебных и диагностических целях: пиротерапии (УКВ, СВЧ), магниторезонансной томографии, электронаркозе, электросне; для нагрева и охлаждения крови; для быстрого снятия гипотермии после операции на открытом сердце; для размораживания консервированных органов и тканей; лечения отморожений.

Население может подвергаться влиянию электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты (50 Гц), генерируемых различными техническими устройствами и изделиями. На открытой территории это воздушные линии электропередач, трамвайные и троллейбусные линии, электромагнитные поля в вагонах поездов, метро и электричек и др. В жилых помещениях - бытовая электротехника (холодильники, электроплиты, электроутюги, разветвленная система электропроводки, электроинструменты и др.).

7.9.1. Электромагнитные излучения и поля естественного происхождения

В спектре естественных ЭМП условно можно выделить несколько составляющих: это постоянное магнитное поле Земли (геомагнитное поле - ГМП), электростатическое поле и переменные электромагнит- ные поля в диапазоне частот от 10-3 до 1012 Гц. ГМП является существенным компонентом среды обитания. Величина постоянного ГМП может изменяться на поверхности Земли от 26 мкТл (в районе Риоде-Жанейро) до 68 мкТл (вблизи географических полюсов), на территории РФ от 36 до 50 А/м (от 45 до 62 мкТл, на широте Москвы около 40 А/м (50 мкТл), достигая максимума в районах магнитных аномалий (Курская аномалия до 190 мкТл). На основное магнитное поле Земли наложено переменное магнитное поле (главным образом порожденное токами, текущими в ионосфере и магнитосфере), величина которого хотя и не превышает 4-5% главного поля, но его информационное влияние может быть значительным.

|  |
| --- |
|  |

Естественные ЭМП, в том числе и ГМП, могут оказывать влияние на организм человека. Геомагнитные возмущения являются эколо- гическим фактором риска: отмечена связь между возникновением

геомагнитных возмущений и возрастанием числа клинически тяжелых заболеваний (инфарктов миокарда и инсультов), а также числа дорожно-транспортных происшествий и аварий самолетов. Существует их десинхронизирующее влияние на биологические ритмы. Установлено также, что непериодические вариации геомагнитного поля участвуют в регуляции циркадных биологических ритмов.

При работе в экранированных сооружениях отмечено ослабление естественных ЭМП: в метро в 2-5 раз, в жилых зданиях из железобетонных конструкций - в 1,3-1,5 раза, в лифтах - в 15-19 раз, в сало- нах легковых автомобилей - в 1,5-3 раза. Ослабление ГМП может наблюдаться в самолетах, на судах, на подводных лодках, на военно-технических средствах и объектах и т.д. Дефицит ГМП может способствовать развитию неблагоприятных изменений в состоянии здоровья. У работающих в таких условиях выявлены признаки дисбаланса основных нервных процессов в виде преобладания торможения, дистонии мозговых сосудов, снижение критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ), лабильность пульса и артериального давления, нейроциркуляторная дистония гипертензивного типа, рост ЗВУТ.

***Нормирование и оценка.*** В соответствии с действующими нормами допустимое ослабление ГМП на рабочих местах персонала внутри объекта, помещения, технического средства в течение рабочей смены не должно превышать двух раз по сравнению с его интенсивностью в открытом пространстве на территории, прилегающей к месту их расположения. Измерение интенсивности вектора ГМП на открытом пространстве выполняют на уровнях 1,5-1,7 м от поверхности Земли в направлении магнитного меридиана СеверЮг. Измерение интенсивности ГМП внутри экранированного объекта проводится на каждом рабочем месте на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м при рабочей позе сидя; 0,5, 1,0, 1,7 м - при рабочей позе стоя и рассчитывается коэффициент ослабления ГМП (КО) для каждого рабочего места.

|  |
| --- |
|  |

***Постоянные магнитные поля.*** Источниками постоянных магнитных полей (ПМП) на рабочих местах являются постоянные магниты, линии электропередачи постоянного тока, электролизные ванны, электромагниты и другие электротехнические устройства. Постоянные магниты и электромагниты используются в приборостроении, в магнитных шайбах подъемных кранов и других фиксирующих устройствах,

в установках ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), а также в физиотерапевтической практике.

***Действие на организм.*** Имеющиеся данные противоречивы. Принято считать, что наиболее чувствительны к действию ПМП системы, выполняющие регуляторные функции (нервная, сердечно-сосудистая и др.). ПМП регламентируются СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» по уровню магнитного поля дифференцированно, в зависимости от времени его воздействия на работника за смену для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия.

***Контроль ПМП*** проводится путем измерения значений магнитной индукции (В) или напряженности магнитного поля (Н) на постоянных рабочих местах персонала или в случае отсутствия постоянного рабочего места в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника ПМП. При всех режимах работы или только при максимальном режиме контроль уровней ПМП для условий локального воздействия должен проводиться на уровне конечных фаланг пальцев кистей, середины предплечья и плеча. Определяющим во всех случаях является наибольшее из всех зарегистрированных значений. В случае непосредственного соприкосновения рук оператора с поверхностью магнита измерение магнитной индукции производится путем контакта датчика с поверхностью магнита.

Для практического решения вопросов гигиенического контроля ПМП используются баллистические гальванометры (М-197/1, М-197/2), флюксметры или веберметры (М-119, М119т), тесламетры и миллитесаметры (Ф-4351/1, Щ1-8,Ф-4355, Щ1-8, Ф4325, МПМ-1,

|  |
| --- |
|  |

ТП2-У, КУ-600).

Участки производства с уровнями ПМП, превышающими предельно допустимые значения, обозначаются специальными предуп- редительными знаками с дополнительной поясняющей надписью «Осторожно! Магнитное поле!». К организационным мероприятиям по снижению воздействия ПМП на организм человека относятся рациональный режим труда и отдыха, сокращение времени нахождения в условиях воздействия ПМП, определение маршрута, ограничи- вающего контакт с ПМП в рабочей зоне. На предприятиях по производству постоянных магнитов необходимо применять автоматизацию процессов измерения магнитных параметров изделий, использовать

дистанционные приспособления из немагнитных материалов, применять блокирующие устройства, отключающие электромагнитную установку при попадании кистей рук в зону действия ПМП.

***Статические электрические поля (СЭП).*** Представляют собой поля неподвижных электрических зарядов либо стационарные электрические поля постоянного тока. СЭП широко используются в промышленности для газоочистки, электростатической сепарации руд и материалов, электростатического нанесения лакокрасочных и полимерных материалов. СЭП также возникают при переработке диэлектрических материалов в текстильной, целлюлозобумажной, химической и других отраслях промышленности. СЭП образуются вблизи работающих электроустановок, распределительных устройств и линий передачи постоянного тока высокого напряжения.

Основными физическими параметрами СЭП являются *напряженность поля и потенциалы его отдельных точек.* Напряженность СЭП - векторная величина, определяемая отношением силы, действующей на точечный заряд, к величине этого заряда (Е, В/м). Энергетические характеристики СЭП определяются потенциалами точек поля. Выявляемые у работающих в условиях воздействия СЭП нарушения носят, как правило, функциональный характер и прояв- ляются в виде астеноневротического синдрома и вегетососудистой дистонии. В симптоматике преобладают жалобы невротического характера (головная боль, раздражительность, нарушение сна, ощущение «удара током» и т.п.). Объективно обнаруживаются функциональные сдвиги, не имеющие каких-либо специфических проявле- ний. По современным представлениям, СЭП - фактор, обладающий низкой биологической активностью, ответные реакции организма при действии СЭП остаются неясными.

|  |
| --- |
|  |

***Нормирование и контроль СЭП.*** Оценка и нормирование СЭП проводятся по уровню электрического поля (Е) в кВ/м. ПДУ напряженности СЭП при воздействии до 1-го ч устанавливается равным 60 кВ/м. При воздействии ЭСП более 1 ч за смену Епду определяют по формуле:

http://vmede.org/sait/content/Gigiena_ob_bolshakov_2009/9_files/mb4_009.png

где *t -* время воздействия в часах.

При напряженности менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется. При напряженности

СЭП, превышающей 60 кВ/м, работа без применения средств защиты не допускается. Для непрофессионального воздействия ПДУ СЭП составляет 15 кВ/м. Контроль напряженности СЭП должен осуществляться на постоянных рабочих местах персонала или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника. Измерения проводят на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза - стоя) и 0,5, 0,8 и 1,4 м (рабочая поза - сидя). Определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений. Из приборов, используемых для оценки СЭП, рекомендуются измеритель электростатического потенциала ИЭСП- 01 (ГНПП «Циклон-Тест»), ИЭСП-6 (НПП «ЭМС»), СТ-1 (ООО «НТМ-Защита»), измерители напряженности электростатического

поля П3-27 (СКБ, РИАП), ИЭСП-5Ц (НПП «ЭМС»), СТ-01 (ООО

«НТМ-Защита» и др.

7.9.2. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона

К электромагнитным полям (ЭМП) радиочастотного диапазона относят поля с частотой от 3 Гц до 3 χ 1012 Гц (соответственно, с длиной волны от 100 000 км до 0,1 мм). В соответствии с Международным регламентом радиосвязи выделяют 12 частотных поддиапазонов: 1) крайне низкие (КНЧ) - 3-30 Гц; 2) сверхнизкие (СНЧ) - 30-300 Гц; 3) инфранизкие (ИНЧ) - 0,3-3 кГц; 4) очень

|  |
| --- |
|  |

низкие (ОНЧ) - 3-30 кГц; 5) низкие (НЧ) - 30-300 кГц; 6) средние (СЧ) - 0,3-0 МГц; 7) высокие (ВЧ) - 3-30 МГц; 8) очень высокие (ОВЧ) - 30-300 МГц; 9) ультравысокие (УВЧ) - 0,3-3 ГГц; 10) сверх- высокие (СВЧ) - 3-30 ГГц; 11) крайне высокие (КВЧ) - 30-300 ГГц; 12) гипервысокие (ГВЧ) - 300-3000 ГГц.

Гигиеническое нормирование проводится для ЭМП промышленной частоты (50 Гц), для низких частот (300 Гц-30 кГц), для высоких частот (30 кГц-30 МГц), для ультравысоких частот (30-300 МГц), для сверхвысоких частот или микроволнового диапазона (300 МГЦ-

300 ГГц).

***Электрические и магнитные поля промышленной частоты.*** ЭМП про- мышленной частоты (ПЧ) являются частью сверхнизкочастотного диапазона радиочастотного спектра, наиболее распространенного как в производственных условиях, так и в условиях быта. Поскольку частоте 50 Гц соответствует длина волны 6000 км, человек подверга-

ется воздействию фактора в ближней зоне. В связи с этим гигиеническая оценка ЭМП ПЧ проводится раздельно по электрическому и магнитному полям (ЭП и МП ПЧ).

Биологический эффект ЭМП ПЧ зависит от интенсивности и продолжительности воздействия. Реакции организма имеют неспе- цифический характер. При длительном систематическом пребывании человека в ЭМП ПЧ могут возникать изменения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, иммунной систем. Имеется вероятность увеличения риска развития лейкозов и злокачественных новообразований центральной нервной системы.

Согласно современным представлениям, по механизму действия ЭМП СНЧ диапазона вообще и ЭМП ПЧ в частности основную опасность для организма представляет влияние наведенного электрического тока на возбудимые структуры (нервная и мышечная ткань). Параметром, определяющим степень воздействия, является плотность наведенного в теле вихревого тока. При этом для электрических полей (ЭП) рассматриваемого диапазона частот характерно слабое проникновение в тело человека, для магнитных полей (МП) организм практически прозрачен.

|  |
| --- |
|  |

***Нормирование и оценка.*** В настоящее время в России существуют гигиенические нормативы производственных воздействий ЭП и МП ПЧ (СанПиН 2.2.4.1191-03 «ЭМП в производственных условиях») и нормативы внепроизводственных воздействий ЭП ПЧ (СанПиН 2971-84). Научно обоснованные нормативы МП ПЧ для населения не разработаны.

Для *контроля* уровней ЭМП диапазона ПЧ применяются расчетные и измерительные методы. При этом расчетные методы используются при проектировании новых или реконструкции действующих энер- гообъектов высокого, сверхвысокого и ультравысокого напряжения, так как, имея большую протяженность, они являются основными источниками электромагнитного загрязнения окружающей среды. Расчетные методы применяют также для условий выполнения работ под напряжением.

Для действующих объектов контроль ЭП и МП ПЧ осуществляется преимущественно инструментальными методами, как правило, в плановом порядке - 1 раз в 3 года. Для оценки напряженности ЭП ПЧ используются приборы типа NFM-1, П3-1М, ПИНЭП-1, ИНЭП-50, П3-50. Для измерения напряженности МП ПЧ - миллитесламетры

типа Г-79, Ф-4356, Ф-43205, МПМ-2, измеритель напряженности магнитного поля ИНМП-50, анализатор переменного магнитного поля

ЕРА-3, П3-50.

7.9.3. Электромагнитные излучения радиочастот (ЭМИ РЧ)

Интенсивность облучения работающих с электромагнитным полем зависит от мощности источников ЭМИ, режимов их работы, конструктивных особенностей излучающих устройств, технического состояния аппаратуры, а также расположения рабочего места и эффективности защитных мероприятий. Основными источниками излучений при использовании энергии ЭМП в информационных целях являются различные типы антенных устройств, в условиях производства - рабочие элементы высокочастотных установок. Наряду с этим выход электромагнитной энергии в рабочее помещение и окружающую среду в виде паразитных излучений может иметь место при недостаточном уплотнении волноводов, фидерных линий, наличии щелей в шкафах с установленной генераторной аппаратурой. Источниками излучений могут являться недостаточно хорошо заземленные защитные экраны, панели шкафов, водопроводные системы, кабельные каналы. Наибольшую опасность для работающих представляют открытые концы волноводов (антенны). В зависимости от места нахождения работающего относительно источника излучения он может подвергаться воздействию изо- лированной электрической или магнитной составляющей поля или их сочетанию, а в случае пребывания в волновой зоне - сформированной электромагнитной волны.

|  |
| --- |
|  |

В зависимости от отношения облучаемого лица к источнику облучения принято различать 4 вида облучения: профессиональное, непрофессиональное (облучение на производстве от источников ЭМП радиочастот, не имеющее непосредственного отношения к выполняемой работе), облучение в быту и облучение, проводимое в лечебных целях.

Облучение может носить характер изолированного (от одного источника ЭМП) и сочетанного (от двух и более источников ЭМП одного частотного диапазона); смешанного (от двух и более источ- ников ЭМП различных частотных диапазонов) и комбинированного (в случае одновременного действия какого-либо неблагоприятного фактора). Воздействие ЭМП может быть постоянным и прерывистым. Прерывистое воздействие может носить периодический и

апериодический характер. Типичным случаем прерывистого периодического воздействия является облучение от антенн радиолокационных станций (РЛС), работающих в режиме кругового обзора или сканирования.

Воздействию ЭМП может подвергаться все тело работающего (общее облучение) или части тела (локальное или местное облу- чение).

Таким образом, население разного возраста и состояния здоровья может подвергаться воздействию уровней ЭМП, приближающихся к профессиональному. Поэтому предложено проводить интегральную оценку производственного и внепроизводственного воздействия ЭМП по суммарной суточной дозе (Ю. Пальцев и др.) Определив соответствующее значение суммарной экспозиции, можно оценить риск воздействия ЭМП для здоровья человека. Для уменьшения риска следует снижать суммарную суточную экспозицию путем ограниче- ния как производственных, так и внепроизводственных воздействий общепринятыми методами защиты: временем, расстоянием, экранированием и др. По данным ряда авторов, отмечается риск развития различных онкологических заболеваний у населения, проживающего вблизи подобных объектов.

|  |
| --- |
|  |

***Синдромы и заболевания от воздействия ЭМИ микроволнового диапазона.*** Производственные воздействия ЭМИ могут приводить к развитию острых и хронических нарушений в состоянии здоровья человека.

Острые поражения могут проявляться развитием катаракты, выраженной астенизацией, диэнцефальными расстройствами, угнетением функции половых желез, фибрилляцией желудочков сердца.

Хронические нарушения от воздействия ЭМИ не имеют специфических проявлений. Выделяют три ведущих синдрома: астеничес- кий, астено-вегетативный (синдром нейроциркуляторной дистонии) и гипоталамический. В качестве отдаленных последствий возможно развитие раннего атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, онкологических заболеваний, нарушений течения беременности и врожденных пороков развития у детей. Отмечается возможность развития синдрома депрессии, болезни Альцгеймера и Паркинсона, прогрессирующей мышечной атрофии.

Вопросы нормирования, прогнозирования ожидаемых уровней, методы измерения и оценки, комплексы мероприятий по профилактике

неблагоприятного влияния ЭМИ РЧ, возможности различных типов аппаратуры для оценки ЭМИ РЧ изложены в действующих норма- тивных и методических документах, представленных в списке литературы.

7.10. Санитарно-эпидемиологический надзор за источниками лазерного излучения

и эффективностью мероприятий по профилактике его вредного воздействия на организм работающих

Первые сообщения о применении лазеров начали появляться в печати в начале 1960-х гг. В настоящее время лазеры находят широкое применение в промышленности, научных исследованиях, медицине, культуре. С помощью лазеров свариваются тончайшие металлические детали, обрабатываются твердые сплавы, прошиваются отверстия в рубиновых камнях на предприятиях часовой промышленности, производится посадка самолетов. Лазер как равный входит в семью осциллографов, спектрофотометров, помогает в освоении космоса и изучении небесных тел. Широко используется лазер и в медицине. Сегодня сложно найти такую специальность, где бы лазер не применялся для хирургических или физиотерапевтических целей. Это офтальмология и стоматология, гинекология и урология, отоларингология и кардиология, неврология и дерматология, косметология и пр. Лазеры могут найти применение при контроле за химическими процессами, при осуществлении новых химических реакций, для изменения молекулярных структур и химических связей. Широко используются в учреждениях культуры, в театрально-зрелищных мероприятиях для «обработки» экрана, сцены, создания объемных образов.

|  |
| --- |
|  |

7.10.1. Принципы работы лазеров

Слово «лазер» - аббревиатура, состоящая из начальных букв английской фразы: *Light Amplification by stimulated Emission of Radiation,* т.е. усиление света за счет создания стимулированного излучения. Основными элементами любого лазера являются рабочее вещество (твердое вещество, газ, жидкость, полупроводник), оптический резонатор, источник энергии накачки (яркие лампы - вспышки

для твердого рабочего вещества, электрическое поле для газообразного вещества и полупроводников). Принцип действия основан на использовании вынужденного (стимулированного) электромагнитного излучения, получаемого от рабочего вещества.

М. Планк и Н. Бор показали, что электромагнитные волны испускаются и поглощаются не непрерывно, а отдельными порциями - квантами, называемыми фотонами. Излучение и поглощение квантов происходит скачкообразно. Атом состоит из ядра, окруженного электронами, которые вращаются вокруг него по различным орбитам. Чем дальше орбита электрона от ядра, тем выше энергия электрона. Атом находится всегда в определенном энергетическом состоянии. Переход из одного состояния в другое сопровождается либо увеличением энергии, либо потерей ее при взаимодействии с электромагнитной волной или при столкновении с другими атомами. Атом может самопроизвольно перейти в состояние с более низкой энергией путем излучения фотона.

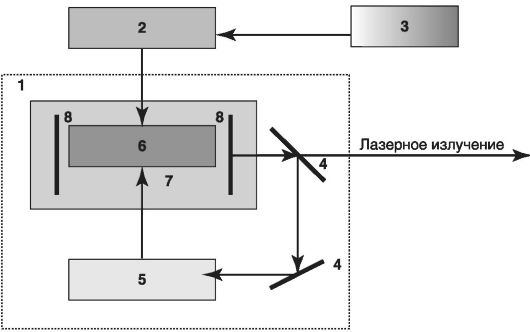
Переход на более высокий уровень может произойти только в том случае, когда частота взаимодействующего электромагнитного излучения равна разности энергий двух состояний, деленной на постоянную Планка:

где ν - частота излучения, Е2 - энергия более высокого уровня, Е1 - энергия более низкого уровня, *h* - постоянная Планка, равная 6,7χ10-27 эрг/с.

Атом может поглощать энергию приходящей электромагнитной волны. И наоборот, когда атом отдает энергию, она добавляется к энергии электромагнитной волны. Прирост энергии излучения проявляется в образовании фотона, когерентного с воздействующей волной. Это явление и носит название стимулированного излучения.

|  |
| --- |
|  |

Лазером называют генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, в котором используется явление вынужденного излучения атомов или молекул лазерного вещества при возбуждении его энергией накачки. В современных лазерах применяют разнообразные способы возбуждения лазерного вещества. Чаще других используется оптическая (с помощью ламп), электрическая, электронная, химическая накачка. Обобщенная структурная схема лазера показана на рис. 7-1.



**Рис. 7-1.** Основные функциональные узлы лазера: 1 - излучатель; 2 - система накачки; 3 - источник питания

В излучателе энергия накачки преобразуется в лазерное излучение. Излучатель включает оптический резонатор (8) с лазерным веществом (6), элементы автоподстройки частоты (4 и 5) и терморегулирования (7) и другие элементы.

К настоящему времени установлено, что путем подбора соответствующих активных сред можно осуществить индуцированное излучение практически на всех длинах волн, от ультрафиолетового до длинноволнового инфракрасного излучения.

Диапазон лазерного излучения разделен на ряд областей:

- ультрафиолетовая - от 0,18 до 0,38 мкм;

- видимая - от 0,38 до 0,75 мкм;

- ближняя инфракрасная - от 0,75 до 1,4 мкм;

- дальняя инфракрасная - свыше 1,4 мкм.

К характерным чертам лазерного излучения обычно относятся:

- **монохроматичность,** т.е. узкочастотность излучения, ширина спектра некоторых лазеров может достигать чрезвычайно малых значений порядка 10-7 - 10-9 нм;

- **когерентность** - согласованное протекание во времени и пространстве нескольких волновых процессов. Лазерное излучение обладает высокой степенью когерентности. Когерентность лазерного излучения влечет за собой характерный пятнистый вид облучаемой поверхности, так называемую спекл-структуру;

|  |
| --- |
|  |

- **направленность,** т.е. излучение,распространяется в пределах малого телесного угла. Степень направленности излучения характеризуется углом расходимости. Большая направлен- ность лазерного излучения ведет к тому, что внутрипучковая освещенность слабо убывает с расстоянием, в результате чего опасность для зрения может сохраняться до очень больших расстояний, вплоть до десятков километров;

- **поляризованность,** т.е. вектор электрической составляющей электромагнитного поля в данной точке пространства закономерно изменяется с течением времени.

В зависимости от режима излучения лазеры подразделяются на два типа: непрерывного и импульсного действия.

К числу основных параметров лазерного излучения относятся:

а) для непрерывных лазеров - длина волны излучения, мощность излучения;

б) для импульсных лазеров - энергия, длительность импульса, частота следования серии импульсов.

7.10.2. Классификация лазеров

В настоящее время имеется много разновидностей лазеров, существенно отличающихся друг от друга. В зависимости от признака классификации лазеры могут быть разделены следующим образом.

**По виду агрегатного состояния,** в котором находится активное вещество, где энергия накачки преобразуется в излучение - твердотельные, газовые, жидкостные, полупроводниковые.

Твердотельные - искусственный кристалл рубина, активированный хромом; стекло, активированное неодимом, и др.

Газовые - молекулярные (N2, CO, H2O, HCN), на смеси газов (гелий-неоновые, углекислотные), ионные (аргоновые, криптоновые, ксеноновые), на парах металлов (меди, кадмия, свинца) и др.

Жидкостные - активный элемент представляет собой раствор органической (нитробензол, пиридин, бензол, толуол и др.) или неорганической жидкости.

Полупроводниковые - двухкомпонентный (GaAs, JnP, PbTe) или трехкомпонентный (JnP1-x Asx, GaAs1-x Px ) и др.

|  |
| --- |
|  |

**По методу возбуждения** (накачки) - пропусканием постоянного, импульсного или высокочастотного тока, светом непрерывным или импульсным. Ток используется в газовых и полупроводниковых лазерах. Световая вспышка импульсной лампы - в твердотельных или жидкостных лазерах.

**По длине генерируемой световой волны -** лучи ультрафиолетовые, 180-380 нм, видимой части спектра, 380-750 нм, инфракрасные - ближний диапазон, 750-1400 нм, дальний - более 1400 нм.

**По режиму работы** - работающие в непрерывном, простом импульсном или импульсном с модулированной добротностью.

**По способу отвода тепла** от лазера - с естественным охлаждением и с принудительным воздушным или жидкостным.

**По степени опасности** генерируемого излучения лазеры подразделяются на четыре класса.

К лазерам **1-го класса** относятся полностью безопасные лазеры, т.е. такие лазеры, выходное коллимированное излучение которых не представляет опасности при облучении глаз и кожи.

К лазерам **2-го класса** относятся лазеры, выходное излучение которых представляет опасность при облучении глаз или кожи человека коллимированным пучком (опасность облучения кожи существует только при действии лазерного излучения ультрафиолетового и дальнего инфракрасного спектральных диапазонов); диффузно отраженное излучение безопасно как для кожи, так и для глаз во всех спектральных диапазонах.

К лазерам **3-го класса** относятся такие лазеры, выходное излучение которых представляет опасность при облучении глаз не только коллимированным, но и диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от отражающей поверхности и (или) при облучении кожи коллимированным излучением. Диффузно отраженное излучение не представляет опасности для кожи. Этот класс распространяется только на лазеры, генерирующие излучение в видимом и ближнем инфракрасном спектральном диапазонах.

|  |
| --- |
|  |

К лазерам **4-го класса** относятся такие лазеры, диффузно отраженное излучение которых представляет опасность для глаз и кожи на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

7.10.3. Условия труда при использовании лазеров в медицине и промышленности

В условиях производства и эксплуатации лазерных установок при соблюдении инструкции по технике безопасности на работающего действует диффузно отраженное лазерное излучение. Энергетические экспозиции, действующие на работающего, в большинстве случаев не превышают предельно допустимых уровней.

Однако в отдельных случаях энергетические экспозиции могут превышать предельно допустимые уровни. Первые лазерные уста- новки были применены в офтальмологии при лечении отслойки сетчатой оболочки глаза при диабете, при лечении сосудистых поражений глаз. В 1974 г. первый лазер медицинского назначения «Ятаган» длиной волны 690 нм был предложен М.М. Красновым для лечения глаукомы. В настоящее время в клинической офтальмологии нашли практическое применение лазерные установки от ультрафиолетовой до дальней инфракрасной области спектра. Широко применяются лазерные установки в хирургии. Установки «Скальпель», «Ромашка» длиной волны 10 600 нм используются вместо скальпеля «безножевая» хирургия для разрезания кожи, мягких тканей, костей. В настоящее время семья хирургических лазерных установок пополнилась установками типа «Аврора» длиной волны 1064 нм, «Аткус» длиной волны 810 нм, «Fidelis» длиной волны 2940 нм, Smartlipo длиной волны 1060 нм, Smartepil LS длиной волны 1060 нм. Врач, работая на этих установках при соблюдении правил техники безопасности, подвергается действию отраженного лазерного излучения, которое не превышает предельно допустимые уровни. При настройке установок данного типа на юстировщика действуют уровни, которые могут значительно превышать предельно допустимые.

|  |
| --- |
|  |

Широко применяются низкоинтенсивные лазерные установки в физиотерапии, профилактической медицине. Наиболее широкое распространение получили установки «ШАТЛ», УЛФ-01 «Ягода», «Узор», «Гелиос», «Милта», «Мустанг», «SOFT-LASER», «АЗОР», «ЛАТОН» и др. Уровни отраженного лазерного излучения, действующие на медицинский персонал, при работе установок данного типа не превышают предельно допустимые. Однако при настройке некоторых приборов, таких как «ШАТЛ», УЛФ-01 «Ягода», «АЗОР»,

«ЛАТОН» уровни отраженного лазерного излучения могут превышать предельно допустимые.

Первые технологические автоматические неодимовые лазерные установки «Корунд», АК 345М, АК378 длиной волны 1069 нм были применены для процесса «прошивки» камней в производстве часов.

Лазерная резка получила признание с появлением достаточно мощных СО2-лазеров непрерывного действия, излучающих в дальней инфракрасной области спектра. Для этих целей используются установки типа «Кардамон», «Катунь», «Хебр», «Лазер-пресс». Анализ показал, что установки открытого типа характеризуются повышенными по сравнению с ПДУ значениями уровней энергетических экспозиций лазерного излучения на рабочих местах операторов. Они требуют разработки средств коллективной защиты для экранирования луча в виде экранов, камер, штор и применения средств индивидуальной защиты. На установках закрытого типа или имеющих пульт управления и работающих в автоматическом и полуавтоматическом режиме по заданной системой ЧПУ программе энергетические экспозиции лазерного излучения на рабочем месте оператора не превышают ПДУ.

|  |
| --- |
|  |

Для операции «сварка» используются технологические установки типа «Квант», «Кристалл», НМ-210, 4222Ф-2, а для «пайки» - установки на основе лазеров типа ЛГН-101, ЛГН-102. Во всех названных установках применяются лазеры, излучающие в ближней инфракрасной области спектра. Все они снабжены окулярами для визуального контроля качества технологического процесса и небольшим защитным экраном у координатного столика. В окулярах для надежной защиты глаз от излучения имеются фильтры или затворы. Из-за малоэффективности и недостаточности по размеру защитного экрана у столика на рабочих местах операторов энергетические экспозиции лазерного излучения превышают ПДУ. Энергетические экспозиции лазерного излучения, действующие на юстировщика в момент ввода установки в эксплуатацию, превышают ПДУ из-за отсутствия индивидуальных средств защиты.

Для подгонки номиналов элементов электронных микросхем используются установки типа «Гибрид», АМЦ, ЭМ-210, работающие в ультрафиолетовой области спектра. Защитные экраны на установках средней мощности типа Гибрид, ЭМ-210 выполнены из оргстекла. Они малоэффективны. Уровни лазерного излучения на рабочем месте оператора превышают ПДУ. Для проведения процесса скрай-

бирования применяются установки с лазерами на аллюмоиттриевом гранате с длиной волны 1,06 мкм. Отечественной промышленностью выпускаются установки закрытого типа - ИЕК, ЭМ-220, ЭМ-551. Управление технологическим процессом осуществляется с помощью микропроцессорного устройства, а контроль через телевизионную систему, что обеспечивает безопасность работы оператора.

Для микроспектрального анализа применяются установки закрытого типа, такие как LМА, лазерный спектрометр. Анализ выпол- няется в герметической камере. На рабочем месте исследователя лазерное излучение отсутствует.

|  |
| --- |
|  |

Выполнение научно-исследовательских работ, а также проведение учебного процесса во многих вузах города связано с использованием лазерных приборов различного типа. Выбор установки определяется целью работы. Излучение в них практически всегда не экранировано. Поэтому величина отраженного лазерного излучения на рабочих местах исследователя и студента может превышать ПДУ.

Применение лазеров в театрально-зрелищных мероприятиях для «обработки» экрана, сцены еще раз подтверждает их широкие воз- можности. Для этих целей используются лазеры видимой области спектра - красные, зеленые, синие, такие как ЛГ-38, ЛГ-106М1, ЛНГ-404. Уровни диффузно отраженного и рассеянного излучения безопасны, а коллимированного, в зависимости от выходной мощности, могут быть опасными как для артиста, так и для зрителя.

Помимо лазерного излучения возможно действие на работающего и других опасных и вредных производственных факторов, которые сопутствуют работе лазера.

•  *Наличие высокого напряжения зарядных устройств, питающих батареи конденсаторов.* После разряда импульсных конденсаторов на лампы-вспышки они могут сохранять электрический заряд высокого потенциала.

•  *Слепящий свет ламп накачки.* Общая энергия сигнала лампынакачки может достигать 20 Дж, а яркость вспышки ксеноновой лампы - 4х108 нт при длительности импульса 1-90 мс.

•  *Интенсивный шум,* возникающий в момент работы некоторых лазеров. Шум может достигать 70-80 дБ при среднечастотном спектре и 95-120 дБ при частоте 1000-1250 Гц. Высокие уровни громкости шума возникают в момент настроек лазеров, имеющих механические затворы для управления длительностью импульса излучения.

•  *Ультрафиолетовое излучение импульсных ламп и газоразрядных трубок.*

|  |
| --- |
|  |

• *Воздействие электромагнитного поля промышленной или радиочастоты.*

• *Ионизирующее излучение.*

• *Вредные химические примеси* в воздухе рабочих помещений, образующиеся при разрядке импульсных ламп накачки (озон, окислы азота) и в результате испарения материала - мишени (окись углерода, свинец, ртуть и т.д.).

**Таблица 7-12.** Связь наличия опасных и вредных производственных

факторов с классом лазера



7.10.4. Биологическое действие лазерного излучения

Биологическое действие излучения лазеров зависит от мощности излучения, длины волны, характера импульса, частоты следования импульсов, продолжительности облучения, величины облучаемой поверхности, анатомических и функциональных особенностей облучаемых тканей. Органами-мишенями для лазерного излучения являются глаза и кожа. Эффекты местного действия лазерного излучения различных длин волн представлены в табл. 7-13.

**Таблица 7-13.** Биологические эффекты от действия лазерного излучения

на глаза и кожу

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фотобиологический спектральный диапазон** | **Глаза** | **Кожа** |
| Ультрафиолет (200-280 нм) | Фотокератит | Эритема (солнечный ожог), рак кожи, ускоренное старение кожи, повышенная пигментация |
| Ультрафиолет (280-315 нм) |
| Ультрафиолет (315-400 нм) | Фотохимическая катаракта | Потемнение пигмента, светочувствительные реакции, ожог кожи |
| Видимый (400-780 нм) | Фотохимическое и термическое повреждение сетчатки | Светочувствительные реакции, ожог кожи |
| Инфракрасный (780-1400 нм) | Катаракта, ожог сетчатки | Ожог кожи |
| Инфракрасный (1400-3000 нм) | Ожог роговицы, ослепление блеском, катаракта | Ожог кожи |
| Инфракрасный (3000-106 нм) | Только ожог роговицы | Ожог кожи |

Следует различать термическое и нетермическое, местное и общее действие излучения. Термическое действие излучения лазеров непрерывного действия имеет много общего с обычным нагревом. Лазеры, работающие в импульсном режиме, обладают некоторыми особенностями. При действии импульсного лазерного излучения

в облучаемых тканях происходит быстрый нагрев, мгновенное вскипание жидкости, вследствие этого происходит резкое повышение давления, возникновение ударной волны, и в конечном счете меха- ническое повреждение тканей. Отличительной чертой лазерного ожога является резкая ограниченность пораженной области от смежной с нею интактной. Нетермическое действие в основном обусловлено процессами, возникающими в результате избирательного поглощения тканями электромагнитной энергии, а также электрическим и фотохимическим эффектами.

Местное действие может выражаться в поражении различных отделов глаз, кожи. Глаз человека различает свет видимой части спектра от длины волны 380 нм до 750 нм. Оптические среды глаза пропускают излучения в более широких пределах спектра - от 380 до 1400 нм. Особенно хорошо через оптические среды глаза проходит излучение длиной волны от 380 до 900 нм. Излучение наиболее распространенных лазеров этих длин волн проходят почти без потерь через оптические среды глаза и практически полностью достигают его наиболее чувствительной части - сетчатой оболочки, которая особенно важна в обеспечении функции зрения.

Высокая параллельность лучей лазера позволяет оптической системе глаза фокусировать их, благодаря чему на сетчатке создается большая локальная плотность энергии. Достигнув дна глаза, излучение лазера воздействует на зрительные элементы сетчатки и другие образования, поглощаясь главным образом пигментными образованиями сетчатой оболочки. Степень поглощения лазерной энергии зависит от пигментации глазного дна и имеет значительные колебания. Попадая в глаз, энергия лазера абсорбируется пигментным эпителием и в течение очень короткого времени повышает в нем температуру до высоких уровней, вызывая термокоагуляцию прилегающих тканей - хориоре- тинальный ожог. При этом термическое повреждение в зависимости от характера модуляции сопровождается более или менее выраженными повреждениями сетчатой оболочки глаза. Излучение может поглощаться и другими элементами глаза, и в частности сосудистой оболочкой, но в меньшей степени. Часть же энергии, попавшей в глаз, многократно отражается от внутренних стенок глаза, поэтому сетчатая оболочка подвергается действию лазера на значительной площади, что вызывает в ней функциональные изменения. Особенно опасны повреждения центральной ямки области сетчатки как наиболее

|  |
| --- |
|  |

важной в функциональном отношении, повреждения этой области могут привести к глубоким и стойким нарушениям центрального зрения.

Повреждение глаз может возникнуть от попадания луча не только прямого лазера, но и от отраженного, даже если отражающая поверхность не является зеркальной. В настоящее время имеются лазеры, излучения которых полностью поглощаются прозрачными средами глаза, содержащими большое количество жидкости (роговица, камерная влага). В основе повреждающего действия этого излучения лежит прежде всего выраженный термический эффект, вследствие чего на месте повреждения нарушается прозрачность роговицы.

Лазерное излучение может вызвать повреждение кожи. Степень воздействия определяется как параметрами излучения лазера, так и пигментацией кожи, состоянием кровообращения. Пигментированная кожа значительно больше поглощает лазерных лучей, чем светлая кожа. Однако отсутствие пигментации способствует более глубокому проникновению лучей лазера в кожу и под кожу, вследствие чего поражения могут носить более выраженный характер. Повреждение кожи напоминает термический ожог, который имеет четкие границы и окружен небольшой зоной покраснения. Общее действие излучения лазера на организм работающего через оптико-вегетативный тракт также связано с параметрами излучения. При этом возможны функциональные расстройства в деятельности центральной нервной системы в виде вегетативных дисфункций, неврастенического и астено-вегетативного синдромов. Сердечнососудистые расстройства могут проявляться нейроциркуляторной дистонией по гипотоническому, гипертоническому, кардиальному или смешанному типам. Возможно нарушение мозгового кровообращения. Изменения периферической крови касаются в основ- ном красного ростка и свертывающей системы. При этом возможно незначительное снижение содержания гемоглобина, увеличение количества эритроцитов и нарастание числа молодых форм красного ростка - ретикулоцитов. Изменения в свертывающей системе могут проявляться в снижении количества тромбоцитов. Возможны нарушения липидного, углеводного и белкового обменов, снижение экскреции норадреналина.

|  |
| --- |
|  |

Низкоинтенсивное лазерное излучение, энергетическая освещенность которого в установках 1-2-го класса на 1 и более порядков ниже

предельно допустимых уровней, широко используется в лазерной терапии.

Клинические эффекты лазерной терапии: противовоспалительный, обезболивающий, регенераторный, иммунокорригирующий, противоотечный, десенсибилизирующий, гипохолестеринемический, спазмолитический, бактерицидный и бактериостатический, а также улучшение регионального кровообращения.

7.10.5. Гигиеническое нормирование лазерного излучения

Всеобщим принципом гигиенического нормирования является принцип гарантированности сохранения здоровья. Нормирование различных факторов среды базируется на пороговости действия.

Первые предельно допустимые уровни в стране были разработаны в 1972 г. В 1981 г. введены в действие первые санитарные нормы и правила. В 1984 г. разработан стандарт международной электрической комиссии (МЭК) - публикация 825. С 1991 г. действуют «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров СНиП ? 5804-91».

В настоящее время имеют место два подхода к нормированию лазерного излучения. Первый - по повреждающему эффекту на органы мишени: глаза, кожу (излучение коллимированное, прямое). За пороговое повреждение сетчатой оболочки глаза принималось минимальное офтальмологически определяемое изменение в виде белесоватого очажка на глазном дне после воздействия. За пороговое повреждение роговицы принималось ее помутнение, за пороговое повреждение кожи - нарушения микроциркуляторного русла. Второй - по функциональному изменению в наиболее чувствительной к воздействию системе или органе организма (излучение рассеянное или отраженное). Предельно допустимые уровни лазерного излучения всех длин волн представлены в «Санитарных нормах и правилах устройства и эксплуатации лазеров СНиП ? 5804-91».

|  |
| --- |
|  |

Действующие санитарные нормы и правила включают: - предельно допустимые уровни лазерного излучения в следующих диапазонах длин волн:

■ 180-380 нм - ультрафиолетовая область,

■ 380-750 нм - видимая область,

■ 750-1400 нм - ближняя инфракрасная область,

■ свыше 1400 нм - дальняя инфракрасная область;

- классификацию лазеров по степени опасности генерируемого ими излучения;

- требования к устройству и эксплуатации лазеров;

- требования к производственным помещениям, размещению оборудования и организации рабочих мест;

- требования к персоналу;

- контроль за состоянием производственной среды;

- требования к применению средств защиты;

- требования к медицинскому контролю.

В связи с широким диапазоном длин волн лазерного излучения (180-105 нм), большими временными характеристиками (от сотен наносекунд до часов), другими параметрами (угловой размер источника, частота повторения импульсов) невозможно провести много- численные экспериментальные исследования. В отдельных случаях ПДУ устанавливаются с использованием математического моделирования.

При использовании математической модели учитывается характер распределения энергии и абсорбционные характеристики облучаемой ткани.

Нормируемыми параметрами по СНиП ? 5804-91 для рассеянного излучения являются энергетическая экспозиция (Дж/м2), облученность (Вт/м2), для коллимированного - энергия (Дж), мощность (Вт).

7.10.6. Методы и измерительные приборы

для дозиметрического контроля лазерного излучения

Дозиметрией лазерного излучения называют комплекс методов определения значений параметров лазерного излучения, действую- щих на работающего, с целью выявления степени опасности и вредности его для организма человека. Лазерная дозиметрия включает два основных раздела:

|  |
| --- |
|  |

- расчетная, или теоретическая, дозиметрия, которая рассматривает методы расчета параметров лазерного излучения в зоне действия излучения на работающего;

- экспериментальная дозиметрия, рассматривающая методы и средства непосредственного измерения параметров лазерного излучения в зоне действия излучения на работающего.

В основе методов лежит принцип наибольшего риска, в соответствии с которым оценка степени опасности должна проводиться для

наихудших с точки зрения биологического действия условий облучения, т.е. измерение уровней лазерного облучения следует проводить при работе лазера в режиме максимальной отдачи мощности (энергии), определенной условиями эксплуатации.

При гигиенической оценке лазерных установок требуется измерять не параметры излучения на выходе лазеров, а интенсивность облучения критических органов человека (глаза, кожа), влияющую на степень биологического действия.

Сущность дозиметрического контроля лазерного излучения заключается в измерении параметров излучения в зоне действия излучения на работающего и сравнении полученных значений средней энергетической освещенности от непрерывного излучения и энергетической экспозиции от импульсного излучения со значениями соответствующих предельно допустимых уровней. Методы проведения различных форм дозиметрического контроля лазерного излучения определены ГОСТ 12.1.031.

Для дозиметрического контроля лазерного излучения применяются переносные дозиметры лазерного излучения, позволяющие определять облученность и энергетическую экспозицию в широком спектральном, временном и частотном диапазонах.

В России разработаны и выпускаются ряд лазерных дозиметров.

Лазерный дозиметр ИЛД-2М, ИЛД-2 обеспечивает измерение параметров лазерного излучения в спектральных диапазонах 0,49- 1,15 мкм и 2-11 мкм. Измеритель позволяет измерять мощность в пределах от 3х10-3 до 10 Вт при непрерывном излучении и энергию в пределах от 3х10-8 до 1 Дж при импульсном излучении. Основным недостатком этого измерителя является громоздкость (габаритные размеры блока преобразования и регистрации 448х318х141 мм), масса (более 12 кг).

|  |
| --- |
|  |

Дозиметр лазерного излучения ЛД-4 предназначен для измерения энергетической экспозиции и облученности рассеянного и отраженного лазерного излучения в спектральном диапазоне 0,53 мкм; 0,63 мкм; 0,69 мкм; 0,9 мкм; 1,06 мкм; 10,6 мкм, а также 0,2-0,45 мкм; 0,45-1,9 мкм; 1,9-20,0 мкм по дополнительному заказу. Габаритные размеры - 65х90х130 мм, масса - 0,5 кг.

Дозиметр автоматизированный для контроля уровней импульсного и непрерывного лазерного излучения ЛАДИН обеспечивает измерение параметров лазерного излучения в спектральных диапазонах

0,48-1,06 мкм, 1,15-1,54 мкм, 2,94-10,6 мкм. Измеритель позволяет измерять облученность в пределах 10-6-10-2 Вт/см2 (0,48-1,06 мкм),

10-5-10-1 Вт/см2 (1,15-1,54 мкм), 10-3-1 Вт/см2 (2,94-10,6 мкм), энер- гетическую экспозицию в пределах 10-8-10-4 Дж/см2 (0,48-1,06 мкм; 1,15-1,54 мкм), 10-5-10-1 Дж/см2 (2,94-10,6 мкм). Габаритные размеры - 210х100х37 мм, масса - 0,87 кг.

По результатам замеров и расчетов ПДУ оформляется протокол (см. Приложение 1). При вводе в эксплуатацию лазерных изделий 3-го и 4-го класса опасности оформляется санитарный паспорт (см. Приложение 2).

7.10.7. Профилактические мероприятия

С целью обеспечения безопасности работ с лазерными установками при разработке проектов, планировок и размещения оборудования прежде всего должны быть предусмотрены меры безопасности, которые позволяют защитить работающего от:

- действия прямого, диффузно рассеянного, диффузно отраженного лазерного излучения;

- действия света импульсных ламп накачки и ультрафиолетового излучения газового разряда;

- действия шума;

- действия электромагнитного поля ВЧ и СВЧ диапазонов;

- действия вредных веществ;

- поражения электрическим током.

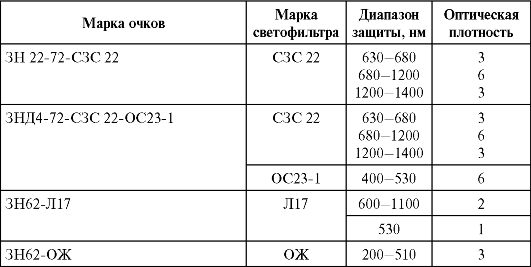
При этом следует руководствоваться строительными, противопожарными, санитарными нормами и правилами устройства электроустановок.

|  |
| --- |
|  |

Размещение действующих установок разрешается только в специально оборудованных помещениях. Площадь помещений должна отвечать требованиям действующих санитарных нормативов и обеспечивать безопасность обслуживания установок. Помещение оборудуется комбинированным освещением. Стены и потолки окрашиваются матовой краской с малой отражательной способностью. Для фона мишени рекомендуется темная поверхность с высоким коэффициентом поглощения, а для окружающей площади - светлая. Предметы, находящиеся в помещении, не должны иметь зеркальных поверхностей. При работе нескольких лазерных установок в одном помещении их следует разместить так, чтобы исключить

возможность попадания излучения на персонал и рабочие места. На дверях помещений, в которых расположены лазерные установки, устанавливается предупредительная сигнализация в виде световых табло: «Осторожно! Лазерное излучение!» На открытых площадках, где размещены лазерные установки, обозначается зона повышенной плотности энергии излучения и устанавливаются экраны, предотвращающие распространение излучения лазера за пределы площадки. Для предотвращения поражения прямым или зеркально отраженным лучом лазера предусматривается ограждение, исключающее возможность выхода луча лазера за пределы установки закрытого типа и возможность проникновения человека в зону прохождения луча; применяются блокировки или затворы для защиты глаз работающего на установке, в которой система наблюдения совмещена с оптической системой; кроме этого, используются средства индивидуальной защиты - защитные очки. В качестве светофильтров рекомендуется применять стекла, марки которых приводятся в табл. 7-14.

**Таблица 7-14.** Защитные очки от лазерного излучения



В паспорте на очки должны быть указаны диапазоны длин волн, на которые рассчитаны очки, и оптическая плотность светофильтра. Для исключения возможного действия на работающего слепящего света лампы накачки последние закрываются светонепроницаемыми кожухами.

|  |
| --- |
|  |

Предельно допустимые концентрации ядовитых газов, паров и пыли в воздухе рабочей зоны помещений не должны превышать уровни,

установленных ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны». Для этой цели в помещениях с лазерными установками оборудуется приточновытяжная вентиляция с механическим побуждением, обеспечивающая предусмотренный нормами воздухообмен, а в случае работы с летучими жидкостями устанавливаются вытяжные шкафы. При работе с лазерными установками, сопровождающиеся образованием вредных газов и паров выше предельно допустимых концентраций, установки оборудуются местными отсасывающими устройствами для локализации и удаления загрязненного воздуха.

Для защиты работающего от поражения электрическим током используются различные дистанционные управления, блокировки, автоматические замыкатели, механические заземлители, сигнализация и защитные средства. Все элементы лазерных установок, находящихся под напряжением, ограждаются, а металлические корпуса установок заземляются. Способы защиты персонала от электромагнитных полей и шума, а также допустимые санитарные нормы, сроки контрольных измерений, приборы и методики этих измерений указаны в соответствующих разделах.

К работе с лазерными установками допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста и прошедшие предварительный медицинский осмотр при поступлении на работу и периодически обследуемые согласно приказу МЗ России ? 90 от 14 марта 1996 г., ? 83 от 16 августа 2004 г. (ред. от 16 мая 2005 г.). Кроме этого, поступающий на работу должен пройти курс специального обучения, получить соответствующую квалификацию, сдать технический минимум по правилам безопасности выполнения работ.

7.11. Санитарно-эпидемиологический надзор за микроклиматом производственных помещений

|  |
| --- |
|  |

Микроклиматические условия производственных помещений - это комплекс факторов производственной среды, влияющий на теп- лообмен организма.

В производственных помещениях и на отдельных рабочих местах метеорологические условия представляют собой совокупность физи- ческих параметров производственной среды, таких как температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение, а также

температура окружающих поверхностей, влияющих на тепловое состояние работающих. Поэтому их обычно объединяют в единый термин «метеорологический фактор».

В повседневной жизни человека микроклимат играет большую роль. Жизнедеятельность человека может нормально протекать при условиях нормального гомеостаза, который достигается за счет функционирования таких систем, как дыхательная, сердечно-сосудистая, эндокринная, выделительная, а также различных видов обмена (белковый, водно-солевой, энергетический).

Микроклиматические условия на производстве зависят от климата местности, метеорологических условий, наружной атмосферы, от вида строительного материала, из которого построено производственное помещение, и от его объема. Большое значение имеют также особенности технологического процесса, расположение рабочих мест по отношению к тепловыделяющему и теплопоглощающему оборудованию, вид и состав теплоизолирующего материала, а также воздухообмен и система вентиляции.

Микроклимат в производственных помещениях подразделяется на нагревающий и охлаждающий. Нагревающий микроклимат при- сутствует в горячих цехах металлургической, машиностроительной, пищевой, стекольной и других видах промышленности, при добыче полезных ископаемых в глубоких шахтах. Особое место нагревающему микроклимату отводится при работе в летний период года в южных районах России.

|  |
| --- |
|  |

Микроклимат в производственных помещениях в зависимости от преобладания нагревающего или охлаждающего воздействия на орга- низм работающих подразделяется на:

- не оказывающий влияния на тепловой баланс;

- нагревающий за счет теплового излучения от нагретых предметов и/или за счет повышенной температуры воздуха (котельные, печные цеха пищевой, машиностроительной, химической промышленности, кузнечно-прессовые, термические и литейные цеха и т.п.);

- охлаждающий (рабочие места на открытом воздухе при низкой температуре, в холодильных цехах и т.п.);

- переменно охлаждающий и нагревающий (малые предприятия пищевой промышленности, производство изделий из полимерных материалов и т.п.).

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание опти- мального или допустимого теплового состояния организма.

***Оптимальные микроклиматические условия -*** *сочетание параметров микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции.*

Оптимальные микроклиматические условия являются предпочтительными на рабочих местах и создают предпосылки для высокой работоспособности.

Соответственно, оптимальные величины показателей микроклимата производственных помещений необходимо соблюдать на рабочих местах, связанных с выполнением работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением (компьютерные классы, помещения с вычислительной техникой, кабины, пульты управления и т.п.). Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону производственных помещений без разграничения рабочих мест на постоянные и непостоянные. Перечень других рабочих мест и видов работ, при которых должны обеспечиваться оптимальные величины микроклимата, определяются Санитарными правилами по отдельным отраслям промышленности и другими документами, утвержденными в установленном порядке.

|  |
| --- |
|  |

*Допустимые микроклиматические условия - сочетание параметров микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека (на период 8-часовой рабочей смены) обеспечивают сохра- нение нормального теплового состояния организма при напряжении механизмов терморегуляции, не выходящих за пределы физиологической нормы.* Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в тех случаях, когда по техническим и технологическим требованиям, а также по экономически обусловленным причинам не представляется возможным обеспечить оптимальные величины. Допустимые величины показателей микроклимата распространяются

на всю рабочую зону и нормируются для диапазонов ниже и выше оптимальных величин.

***Температура воздуха -*** степень его нагретости, которую выражают в градусах Цельсия. Она зависит от технологического оборудования, выделения тепла при экзотермических химических реакциях, нарушения герметичности и теплоизоляции труб, паропроводов, печей, от перехода в теплоту электрической и механической энергии движущихся механизмов и агрегатов, а также от нагревания производс- твенных помещений прямыми солнечными лучами.

***Влажность воздуха*** определяется содержанием в нем водяных паров. Влажность воздуха в рабочей зоне выражается в величинах относительной влажности, поскольку она показывает степень насыщения воздуха парами влаги.

***Относительная влажность -*** выраженное в процентах отношение абсолютной влажности к максимальной, зависит от технологического процесса. Источниками влаговыделения являются различные резервуары, заполненные растворами (красильные, промывные и другие агрегаты). В отдельных цехах, таких как прядильные, ткацкие, высокая влажность поддерживается искусственно.

|  |
| --- |
|  |

***Скорость движения воздуха*** измеряется в метрах в секунду в производственных помещениях. Она зависит от неравномерности нагревания воздушных масс в пространстве, от резкого преобладания объемов воздуха, отсасываемого вытяжными вентиляционными установками, а также при воздушном душировании.

***Тепловое излучение*** зависит от температуры нагретых предметов или поверхностей.

При действии высоких температур и лучистого тепла патологические состояния могут переходить в ряд заболеваний, таких как перегревание (тепловая гипертермия), тепловой удар, судорожная болезнь, солнечный удар, профессиональная катаракта, охлаждение и переохлаждение.

Нормы производственного микроклимата устанавливаются ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Они основаны на гигиенических и технико-экономических принципах.

Для создания благоприятных метеорологических условий в производственных помещениях и для профилактики обусловленных ими

профессиональных заболеваний необходимо проводить следующие мероприятия.

1. Изменение самого технологического процесса путем механизации и использования более совершенных видов оборудования, уменьшающего поступление тепла в рабочую зону.

2. Правильное использование теплоизолирующих материалов.

3. Установка специальных кожухов-экранов с воздушной прослойкой или стационарных и передвижных экранов непосредствен- но у нагретых поверхностей.

4. Использование системы общеобменной вентиляции и при необходимости кондиционирования.

5. Создание промежуточных сред между нагретой поверхностью и работником (устройство водяных завес и т.п.).

6. Разработка оптимального режима труда и отдыха.

|  |
| --- |
|  |

7. Использование индивидуальных средств защиты.

8. Внедрение рационального питьевого режима для работников.

Вредные микроклиматические условия характеризуются такими параметрами микроклимата, которые в течение рабочей смены вызывают изменения в организме, характеризующиеся выраженными общими и/или локальными дискомфортными теплоощущениями, снижением работоспособности, напряжением механизмов терморегуляции. При этом не гарантируются термостабильность организма человека и сохранение его здоровья не только в период трудовой деятельности, но и после ее окончания.

Патологические состояния при действии высоких температур могут вызвать ряд заболеваний, таких как перегревание, тепловой удар, судорожная болезнь, солнечный удар.

***Перегревание*** (тепловая гипертермия) - состояние, при котором температура тела человека повышается до 38 ?С и выше. При этом возникают головная боль, тошнота, рвота, обильное потоотделение, головокружение, общая слабость, гиперемия лица. В более тяжелых случаях тепловая гипертермия протекает в форме теплового удара (быстрое повышение температуры до 40 ?С и выше). Наблюдаются бледность, синюшность, падение артериального давления, частый малый пульс, потеря сознания. Временами появляются судороги, частое поверхностное дыхание (50-60 в минуту).

***Судорожная болезнь*** возникает при нарушении водно-солевого баланса в результате профузного потоотделения при действии высокой

температуры. Ведущим симптомом являются резкие болезненные тонические судороги, преимущественно в конечностях. При этом температура тела не изменена или слегка повышена, имеются слабость, головная боль. Потоотделение отсутствует.

***Солнечный удар*** возникает, как правило, на открытом воздухе при интенсивном прямом облучении головы. Причинами являются отек оболочек и ткани мозга, гемостаз и геморрагии, т.е. происходит развитие явлений энцефалита и менингита. Жалобы на головную боль, головокружение, расстройство зрения, тошноту, рвоту, шум в ушах. Температура тела нормальная либо слегка повышена. При более тяжелых случаях имеют место судороги, припадки, помрачнение сознания, выраженные нервные расстройства, пульс учащенный, слабый, дыхание частое и затрудненное.

|  |
| --- |
|  |

Патологические состояния при действии низких температур могут проявиться в виде охлаждения и переохлаждения. Охлаждение человека может быть как общим, так и локальным. Как правило, это происходит при работе на открытом воздухе в результате воздействия на организм человека низких температур в сочетании с высокой относительной влажностью и большой скоростью воздуха, а также в холодильных камерах, трюмах и т.д. Длительное охлаждение организма приводит к нарушению кровообращения, понижению его иммунобиологических свойств, способствует изменению двигательной реакции. Нарушаются координация и способность выполнять точные операции. Резкий и частый переход из теплого помещения в холодное может привести к застою крови в гиперемированных слизистых оболочках и облегчить проникновение болезнетворных микроорганизмов.

Местное и общее охлаждение организма является причиной таких заболеваний, как обморожения, радикулиты, миозиты, невриты и т.д. Кроме того, переохлаждение часто приводит к развитию простудных заболеваний (ангины, пневмонии, ОРВИ, катар верхних дыхательных путей).

В производственных помещениях, где невозможно поддерживать допустимые нормативные показатели из-за технологических требова- ний к производственному процессу, технической недостижимости их обеспечения или экономически обоснованной нецелесообразности, должны быть предусмотрены мероприятия по защите работающих от переохлаждения и перегревания. Сюда входят система местного кондиционирования воздуха, воздушного или водяного душирова-

ния, применение средств индивидуальной защиты, рационализация режима труда и отдыха, сокращение рабочей смены и др.

Работающие в условиях охлаждающего микроклимата должны быть обеспечены комплектом одежды, изготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 29335 и 29338-92 «Костюмы мужские и женские для защиты от пониженных температур». Особое внимание надо обратить на утепление головы, стоп и кистей.

|  |
| --- |
|  |

7.11.1. Требования к организации контроля и методам измерения микроклимата

Измерение параметров микроклимата проводится в холодный и теплый периоды года.

***Теплый период года*** - период, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше 10 ?С.

***Холодный период года -*** период, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной 10 ?С и ниже.

Частота измерений в оба периода года определяется стабильностью производственного процесса, функционированием технологического и санитарно-технического оборудования. Измерение пара- метров микроклимата проводится не менее 3 раз в смену. При этом необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочих мест (отопление, вентиляция, фазы технологического процесса и т.д.). Если имеются источники локального тепловыделения, влаговыделения и охлаждения, измерение параметров микроклимата необходимо проводить на каждом рабочем месте в точках, минималь- но и максимально удаленных от источников термического воздействия. Если имеются помещения с большой плотностью рабочих мест, при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения, участки измерения параметров микроклимата должны распределяться равномерно по площади помещения. При площади помещения до 100 м2 минимальное количество участков измерений должно быть 4, от 100 м2 до 400 м2 - 8. Если площадь помещения свыше 400 м2, количество участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м.

При работах, выполняемых стоя, скорость движения воздуха и температуру следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,5 м. При наличии источников лучистого тепла тепловое облучение на рабочих местах необходимо

|  |
| --- |
|  |

измерять от каждого источника на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки.

Измерение параметров микроклимата в производственных помещениях должно выполняться гостированными приборами, имеющими действующие свидетельства Государственной метрологической поверки.

Относительная влажность и температура воздуха вблизи источников лучистого тепла измеряются аспирационными психрометрами типов МВ-4М, М-34, ПБУ-1М, 452 (фирма «Тесто», Германия), а в других случаях - суточным или недельными термографами и гигрографами при условии сравнимости их показаний с показаниями аспирационного психрометра.

Скорость движения воздуха измеряется анемометрами ротационного действия (крыльчатые АСО-3, АП-1м, чашечные МС-13). Малые величины скоростей движения воздуха (<0,3 м/с), особенно при наличии разнонаправленных потоков, измеряются электроанемометрами (ЭА-2М, ЭА-1М), термоанемометрами (ТАМ-1, ТП-45).

Температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций или наружных поверхностей технологического оборудования измеряется электротермометрами (ЭТП-1А, ЭТП-2А, ЭТП-М), мик- ротермометром МТ-57М.

Большую популярность среди приборов, используемых для измерения параметров микроклимата, получили приборы фирмы НТП «ТКА»: ТКА-ПКМ (модель 41) - Люксметр + яркомер + измеритель температуры и влажности; ТКА-ПКМ (модель 42) - Люксметр + УФ-Радиометр + измеритель температуры и влажности; ТКА-ПКМ (модель 43) - Люксметр + измеритель температуры и влажности; ТКА-ПКМ (модель 20) - измеритель температуры и влажности воздуха (дополнительно комплектуется «черным шаром» для определения индекса THC (WBGT); ТКА-ПКМ (модель 50) - термоанемометр; ТКА-ПКМ (модель 60) - термоанемометр + измеритель температуры и влажности; ТКА-ПКМ (модель 24) - измеритель температуры и влажности воздуха + расчет ТНС-индекса, температуры влажного термометра и точки росы.

|  |
| --- |
|  |

По результатам проведенных измерений составляется протокол. В протоколе должны быть сведения о производственном объекте, размещении технологического и санитарно-технического оборудования, источников тепловыделения, охлаждения и влаговыделения,

схема размещения точек измерения параметров микроклимата и т.д. В заключение должна быть дана оценка результатов проведенных измерений на соответствие нормативным требованиям.

7.12. Биологический фактор. Гигиенические требования к организации работы с биологическими веществами, микроорганизмами и их токсинами

Впервые термины «биологический фактор» и «биологическое загрязнение» гигиенисты стали применять в 80-х годах прошлого века. Это было связано с пуском первых крупнотоннажных предприятий микробиологической промышленности, в технологических процессах которых использовались живые микроорганизмы-продуценты. В настоящее время биотехнология занимает одно из лидирующих мест в экономике ряда государств, в том числе в России. Уже сейчас в различных отраслях промышленности успешно применяют или отдельные направления биотехнологии, или продукты, полученные методом биосинтеза (табл. 7-15).

**Таблица 7-15.** Направления биотехнологии, используемые в различных отраслях промышленности

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Отрасль промышленности** | **Направления биотехнологии** |
| Сельское хозяйство | - Получение новых штаммов микроорганизмов  - Новые методы селекции животных (включая клонирование) |
| Производство  химических  веществ | - Получение органических кислот (лимонной, итаконовой, уксусной и др.)  - Использование ферментов в составе СМС |
| Энергетика | - Увеличение потребления биогаза  - Крупномасштабное производство этанола как жидкого топлива |
| Экология | - Улучшение методов тестирования и мониторинга прогнозирования превращений ксенобиотиков благодаря более глубокому пониманию биохимии микроорганизмов  - Усовершенствование переработки отходов, особенно промышленных |

*Окончание табл. 7-15*

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Отрасль промышленности** | **Направления биотехнологии** |
| Пищевая промышленность | - Создание новых методов переработки и хранения пищевых добавок (аминокислот и др.)  - Использование белка одноклеточных организмов и ферментов при переработке пищевого сырья |
| Материаловедение | - Выщелачивание руд  - Дальнейшее изучение и контроль биоразложений |
| Медицина | - Применение ферментов для усовершенствования диагностики  - Создание датчиков на основе ферментов  - Использование микроорганизмов и ферментов при производстве сложных лекарств (стероидов)  - Синтез новых лекарственных препаратов (антибиотиков, гормонов и др.) |

*Биологический фактор -* совокупность биологических компонентов, воздействие которых на человека, животных или окружающую среду зависит от способности размножаться в естественных или искусственных условиях или продуцировать биологически активные вещества (ОСТ 54.01.003.51-85 «Биологическая опасность»).

7.12.1. Структура биологического фактора

Вопрос структуры биологического фактора достаточно сложен и дискутабелен в связи с тем что само понятие «биологический фактор» включает объекты как живой, так и неживой природы. Кроме того, целый ряд биологически активных веществ имеет определенное строение и свойства и может быть синтезирован и по этим признакам отнесен к химическому фактору.

Так, в Руководстве Р. 2.2.2006-05 к биологическим факторам отнесены микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные микроорганизмы.

Согласно классификации Комитета экспертов ВОЗ по стандартизации биопрепаратов, к биологическим веществам относятся анти- биотики, антигены, антитела (анатоксины и антитоксины), продукты крови, вакцины, клетки культуры тканей и др.

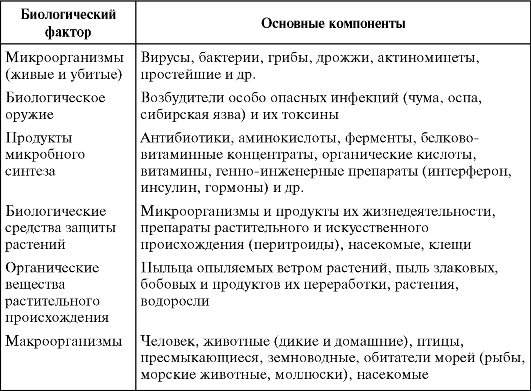
Анализ литературных данных и результаты исследований, проводимых с целью обоснования гигиенических нормативов, позволил

специалистам НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН и НИЦ «ЭКОС» (Г.А. Багдасарьян, Н.П. Сергеюк, В.И. Немыря и др., 2003) отнести к биологическому фактору следующие вещества: патогенные и непатогенные микроорганизмы (в том числе промышленные штаммы и микроорганизмыпродуценты); продукты микробного синтеза; препараты, содержащие нежизнеспособные клетки или их структурные компоненты (кормовые белки, гидролизаты, отдельные клеточные структуры и др.); вещества природного, растительного и животного происхождения (токсины, биосреды и их элементы, культуры тканей, вакцины и др.).

Однако предлагаемые информационные системы не содержат сведений о средствах защиты растений, регуляторах роста сельскохозяйственных растений и лесонасаждений, фармакологических препара- тах, биологическом оружии.

Наиболее полная структура биологического фактора с учетом международных требований и собственных научных разработок предложена проф. Н.С. Шляхецким (табл. 7-16).

**Таблица 7-16.** Структура биологического фактора окружающей среды



7.12.2. Основные направления современной биотехнологии

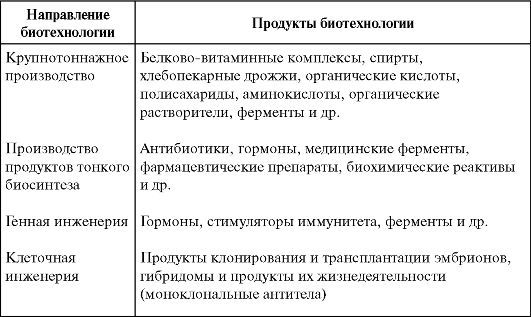
Современная биотехнология развивается в следующих направлениях:

- крупнотоннажное производство продуктов микробиологического синтеза;

- производство микробиологических продуктов путем тонкого биосинтеза;

- генная и клеточная инженерия (табл. 7-17).

**Таблица 7-17.** Основные направления и продукты биотехнологии



Технологический процесс производства основных продуктов биотехнологии (белково-витаминных комплексов, антибиотиков, фер- ментов и др.) характеризуется периодичностью и состоит из следующих основных этапов:

|  |
| --- |
|  |

- приготовление посевного материала и питательных сред;

- ферментация - культивирование микроорганизмов на питательных средах;

- сепарирование или фильтрация культуральной жидкости;

- выделение и очистка необходимого продукта из нативного раствора;

- сушка биомассы; фасовка и упаковка готового продукта.

Развитие генной и клеточной инженерии стало возможным в 60-х годах прошлого века, когда американскими учеными были расшиф- рованы структура и генетический код ДНК.

Сейчас под генной инженерией понимают внесение известного гена в наследственный аппарат клетки-носителя с целью получения продуктов, веществ (организмов) с заданными свойствами.

Генная инженерия значительно расширяет возможности селекции микроорганизмов, растений, животных, что позволяет решать проблемы биологические, медицинские, сельскохозяйственные, эко- логические и др.

Клеточная инженерия основана на слиянии неполовых клеток после освобождения их от оболочек, что способствует передаче сразу большого количества информации, содержащейся в целой клетке.

Клеточная инженерия - важный раздел новой биотехнологии.

Культуры клеток высших организмов - сравнительно новые объекты. Они могут быть использованы для производства активных веществ, вакцин, моноклональных антител, применены при выведении новых сортов растений, клонировании и т.д.

7.12.3. Влияние биологического фактора на организм человека и окружающую среду

Развитие микробиологической промышленности приводит к увеличению распространения в окружающей среде биологического загрязнения в виде микроорганизмов-продуцентов и продуктов их жизнедеятельности.

Академик Г.И. Сидоренко, уточняя термин «биологическое загрязнение», указывал, что оно включает микроорганизмы и раз- нообразные биологически активные вещества, способные оказывать либо прямое, либо опосредованное воздействие на человека через объекты окружающей среды путем угнетения процессов ее самоочищения.

|  |
| --- |
|  |

Установлено широкое распространение микроорганизмов-продуцентов и пыли готового продукта в объектах окружающей среды, особенно вокруг крупнотоннажных производств. Дальность распространения микроорганизмов может составлять до 2-3 км, белковой пыли готового продукта - до 7 км от предприятия. Отмечены высокие концентрации продуцентов в сточных водах, поступающих на очистные сооружения заводов (до 107-108 кл./л).

В структуре заболеваемости работников предприятий биотехнологии и населения селитебных зон ведущее место занимают заболевания органов дыхания типа бронхиальной астмы и хронического бронхита. В других случаях (при контакте с биологическим фактором в сельском хозяйстве) регистрируются главным образом экзогенные аллергические альвеолиты, развивающиеся вследствие интенсивных и продолжительных ингаляций растительной пыли. Считается, что такие заболевания, как «легкое фермера», «сенная лихорадка», «зерновая лихорадка», «легкое сельскохозяйственного рабочего», возникают вследствие воздействия микроорганизмов, развивающихся на злаковых культурах и сене, а также продуктов их распада.

Установлено, что при контакте с продуктами биотехнологии возможно формирование заболеваний кожи как аллергического (экзематиты, аллергические дерматозы), так и неаллергического генеза (эпидермиты, дерматиты), а также повышение частоты осложнений беременности и послеродового периода, воспалительных заболеваний женской половой сферы, болезней почек и мочевыводящих путей.

У работников, занятых в производстве антибиотиков, отмечены нарушения функции желудочно-кишечного тракта в виде дисбактериозов, что является благоприятным фоном для развития кандида- микозов.

По мнению ряда авторов, возникновение указанных видов патологии связано как с сенсибилизирующим, так и с иммунодепрессивным эффектом биологического фактора.

|  |
| --- |
|  |

7.12.4. Принципы гигиенического нормирования биологического фактора в окружающей среде

Все микроорганизмы, разрешенные Минздравсоцразвития РФ в качестве промышленных штаммов, являются непатогенными (в редких случаях условно-патогенными). По классификации Европейской федерации по биотехнологии (ЕФБ), эти микроорганизмы относятся к 1-2-й группе риска (безопасные и представляющие умеренный индивидуальный риск и ограниченный риск для населения в целом), что по степени опасности соответствует 3-4-му классу в соответствии с ГОСТ ССБТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Отечественный опыт изучения опасности и характера вредного действия веществ биологической природы связан в основном

с проведением их гигиенического регламентирования в объектах производственной и окружающей среды. К настоящему времени утверждены более 100 ПДК микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов для воздуха рабочей зоны, более 80 ПДК для атмосферного воздуха. В основу нормирования биологического фактора в объектах производственной и окружающей среды положены принципы пороговости и лимитирующего критерия вредности.

Для готовых продуктов микробного синтеза лимитирующим критерием вредности является сенсибилизирующий эффект, на основе которого устанавливаются их ПДК в различных средах с учетом коэффициента запаса. Для живых микроорганизмов-продуцентов лимитирующим критерием вредности является иммунотоксическое, дисбиотическое и диссиминирующее во внутренние органы действие. Величина ПДК устанавливается исходя из порога хронического действия наиболее выраженного лимитирующего критерия, увеличенного на коэффициент запаса.

В последние годы в связи с развитием исследований по генной инженерии в биотехнологических процессах началось использование рекомбинантных штаммов. Принимая во внимание отсутствие мето- дических подходов к гигиеническому нормированию таких штаммов и недостаточность научных данных для разработки критериев по оценке их потенциальной опасности, а также в соответствии с санитарно-противоэпидемическими правилами ? 5-6/2 от 18 января 1989 г. «Безопасность работы с рекомбинантными молекулами ДНК», выброс данных штаммов микроорганизмов в процессе производства в воздух рабочей зоны, в атмосферу в настоящее время запрещен.

|  |
| --- |
|  |

7.12.5. Нормативно-правовое регулирование биологической безопасности

Главным достижением последних лет в плане снижения биологического загрязнения окружающей среды является формирование нормативно-правовой базы.

Согласно действующей в нашей стране законодательной базе, предусматривается уголовная ответственность за нарушение правил безопасности при обращении с микробными или другими биологическими агентами и их токсинами; нарушение правил,

установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений, а также за деятельность, связанную с производством, сбытом, контрабандой оружия массового поражения, в том числе и биологиче- ского (федеральные законы ? 16-ФЗ, ? 86-ФЗ УК РФ, ? 130-ФЗ, ? 3-ФКЗ и др.). Последним документом в этой области явилось Постановление Правительства РФ от 16 мая 2005 ? 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности РФ». В соответствии с данным документом ведущим органом исполнительной власти по обеспечению биологической и химической безопасности и организации взаимодействия с другими заинтересованными службами определено Министерство здравоохранения и социального развития РФ. В свою очередь Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека наделена следующими полномочиями:

- осуществлять контроль за реализацией государственной политики в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации с целью охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

- участвовать в организации разработки национальных стандартов и технических регламентов, устанавливающих требования к биологической и химической безопасности объектов технического регулирования и их внедрения;

|  |
| --- |
|  |

- организовывать профилактику инфекционных заболеваний, вызываемых патогенами и паразитами, профессиональных заболеваний и неинфекционных заболеваний (отравлений) людей, вызываемых ксенобиотиками и суперэкотоксикантами;

- организовывать и проводить мониторинг опасных для человека природных биологических агентов и химических веществ, а также вызываемых ими заболеваний с целью прогнозирования биологических и химических опасностей на территории страны и принятия плановых и экстренных санитарно-противоэпидемических мер по обеспечению биологической и хими- ческой безопасности населения и окружающей среды;

- организовывать работу по созданию и функционированию системы контроля за санитарно-эпидемиологическим состоянием объектов массового сосредоточения людей;

- проводить работу по выявлению и установлению причин и условий возникновения и распространения инфекционных, паразитарных и профессиональных заболеваний, а также массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) людей путем проведения специальных санитарно-эпидемиологических расследований, установления по результатам соци- ально-гигиенического мониторинга причинно-следственных связей между состоянием здоровья людей и средой их обитания;

- организовывать работу по гигиеническому воспитанию населения и обучению специалистов, чья деятельность связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией продукции (в том числе питьевая вода и пищевые продукты), требования к биологической и химической безопасности которой устанавливаются техническими регламентами и национальными стандартами Российской Федерации.

В настоящее время Роспотребнадзором разработаны и представлены на обсуждение проекты Федерального закона «О биологической безопасности» и технического регламента «О безопасности микробиологических и биотехнологических производств и их продукции», целью которых является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия на предприятиях биотехнологии и биологической безопасности населения.

|  |
| --- |
|  |

7.12.6. Организация микробиологического мониторинга производственной среды

Микробиологический мониторинг производственной среды и процессов биотехнологии осуществляется на основании действующей санитарно-нормативной документации.

На предприятиях по производству медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) микробиологический контроль в чистых помещениях проводят на основании МУК 4.2.734-99 «Микробиологический мониторинг производственной среды». Контроль включает исследование воздуха рабочей зоны, поверхностей помещений и оборудования, рук и одежды персонала.

Организационные и санитарно-эпидемиологические требования к производству МИБП, гарантированно обеспечивающих их активность, безопасность и стабильность, изложены в санитарно-

эпидемиологических правилах СП 3.3.2.1288-03 «Надлежащая практика производства медицинских иммунобиологических препаратов» и СП 3.3.2.1248-03 «Условия транспортировки и хранения медицинских иммунобиологических препаратов». Во всех остальных случаях контроль за содержанием вредных веществ биологической природы осуществляется согласно руководству Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

На предприятиях по производству МИБП микробиологический мониторинг производственной среды проводится в соответствии с программой, целью которой является обеспечение асептических условий производства, выявление начальных отклонений и выработка корректирующих действий, исключающих появление нестерильной продукции.

На предприятиях по крупнотоннажному производству продуктов биосинтеза целью программы микробиологического мониторинга является контроль производственной среды за содержанием мик- роорганизмов-продуцентов и пыли готовой продукции в пределах установленных ПДК, принятие экстренных профилактических мер при выявлении превышений гигиенических нормативов и установление причинно-следственных связей между состоянием здоровья работников и условиями труда.

|  |
| --- |
|  |

Программа микробиологического мониторинга производственной среды должна охватывать оценку бактериальной контаминации воз- духа рабочей зоны, критических поверхностей, рук и одежды персонала, оценку эффективности очистки и дезинфекции помещений и оборудования, работы стерилизующих воздушных фильтров систем вентиляции, оценку качества стерилизации.

Программа микробиологического мониторинга производственной среды составляется в виде рабочего документа. В него входят перечень нормативных документов и инструкций по проведению микробиологического контроля; планы помещений с указанием точек, периодичности и времени отбора проб в технологическом цикле; описание приборов и инструкций по их эксплуатации; формы протоколов и журналов для регистрации резуль- татов, фамилии ответственных исполнителей и контролирующих лиц.

Расположение точек отбора проб из воздуха и с поверхностей определяется индивидуально каждым производителем и устанавли- вается с учетом данных валидации, характеристики технологического процесса и методологии тестирования.

Ключевыми точками для отбора проб при текущем мониторинге являются зоны наиболее высокой вероятности контаминации продукта и наибольшего риска скопления микроорганизмов при нормальном рабочем процессе, труднодоступные зоны для уборки и дезинфекции, потенциальные источники контаминации.

Частота отбора проб зависит от установленного класса чистоты для данного производственного помещения и от вида обработки, которой подвергается продукт далее, в процессе его производства. Для сравнительного анализа состояний производственной среды отбор проб должен проводиться в одно и то же фиксированное в плане время, т.е. приходиться на равнозначную по интенсивности технологического процесса временную точку.

|  |
| --- |
|  |

7.12.7. Основные направления профилактики при воздействии биологического фактора

В основе профилактических мероприятий на предприятиях биотехнологии лежит обеспечение их биологической безопасности как для работников, так и для населения селитебных зон. Безопасность обращения с биологическим фактором обеспечивается внедрением безотходной и малоотходной технологии, улавливанием и очисткой технологических и вентиляционных выбросов, очисткой и обезвреживанием промышленных стоков, своевременным удалением, обезвреживанием и утилизацией отходов производства.

При разработке, организации и ведении процесса производства продукции биотехнологии следует предусматривать проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на минимизацию поступления (выделения) биологических веществ в объекты производственной среды из источника их образования, на прерывание путей распространения и передачи биологического фактора, а также на защиту работников от его воздействия.

В систему профилактических мер необходимо включать разработку и осуществление комплекса мероприятий - архитектурно- планировочных, технологических, санитарно-технических, лечебно- профилактических.

*Архитектурно-планировочные мероприятия* предполагают проведение зонирования производственных участков по степени их опасности для человека, разработку, организацию и ведение технологического процесса, размещение производственного оборудования, обеспечение внутренней отделки производственных корпусов, исключающих или снижающих уровни поступления вредных факторов на рабочие места, не связанные с наличием последних.

*Технологические мероприятия* направлены на минимизацию контакта работающего с биологическим фактором путем внедрения последних достижений науки и техники, а именно автоматизацию и механизацию процессов производства, внедрение дистанционного управления; модернизацию технологических процессов путем замены опасных технологических этапов на безопасные, замены основных и вспомогательных материалов, оборудования на более совершенные.

|  |
| --- |
|  |

*Санитарно-технические мероприятия* должны обеспечивать необходимую кратность воздухообмена в производственных помещениях с помощью общеобменной и приточно-вытяжной систем вентиляции; локализацию поступления биологического фактора в производственные помещения с помощью устройств, материалов, способствующих поглощению, погашению, осаждению, изоляции вредных веществ. При необходимости следует предусматривать установку систем автоматического контроля, сигнализации и управления технологическим процессом для предотвращения внезапного загрязнения воздуха рабочей зоны веществами, которые могут вызвать острые отравления. Все работники, имеющие контакт с биологическим фактором, обеспечиваются средствами индивидуальной и коллективной защиты и обучаются их правильному использованию.

*Лечебно-профилактические мероприятия* предусматривают прием работников на предприятия биотехнологии с учетом профессиональной пригодности; проведение периодических медицинских осмотров лиц, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда; обеспечение лечебно-профилактическим питанием и вакцинопрофилактикой в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации; организацию и проведение гигиенического воспитания и обучения работников предприятий биотехнологии и населения селитебных зон по вопросам биобезо- пасности.

7.13. Химический фактор. Гигиенические требования к организации работы с химическими веществами на производстве

Все более возрастающее влияние чужеродных для организма химических веществ стало одной из характерных сторон жизни людей. В настоящее время человечеству известно более 7 млн химических веществ, из которых в повседневной жизни используется до 60-70 тыс. Ежегодно синтезируется и внедряется в производство и быт от 500 до 1000 новых химических веществ, представляющих определенную опасность для человека и окружающей среды.

|  |
| --- |
|  |

Для вновь вводимых в промышленность химических веществ проводится изучение их действия на организм в условиях эксперимента с целью гигиенического нормирования, что является основой разработки профилактических и оздоровительных мероприятий на производстве. На сегодняшний день действует около 3000 санитарных регламентов, ограничивающих содержание химических веществ в воздухе рабочей зоны и на коже работающих.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ее территориальные органы осуществляют санитарно-эпидемиологическую экспертизу всех новых химических веществ и государственную регистрацию тех из них, которые представляют потенциальную опасность для человека.

7.13.1. Классификация химических веществ

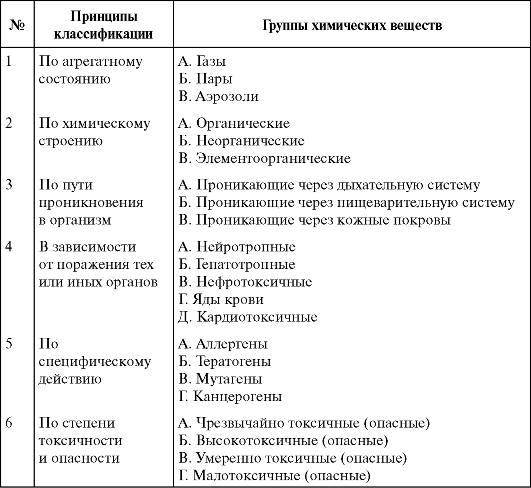
В основу существующих классификаций химических веществ положены различные принципы, учитывающие агрегатное состо- яние веществ в воздушной среде, химическое строение, пути проникновения и характер действия на организм, степень токсичности и опасности и др. (табл. 7-18).

7.13.2. Общие закономерности влияния химических веществ на здоровье работающих

Токсичные вещества могут оказывать на организм общее (резорбтивное) и местное действие.

При общем действии ядов на организм наблюдается их высокая или относительная избирательность: поражаются преимущественно определенные органы и системы.

**Таблица 7-18.** Классификации химических веществ



При местном действии преобладает повреждение тканей на месте соприкосновения, но не исключены и общие явления вследствие всасывания самого химического вещества или продуктов распада тканей, а также в результате рефлекторных реакций.

Токсическое действие химических веществ может привести к острым и хроническим отравлениям, а также к развитию отдаленных эффектов.

|  |
| --- |
|  |

Для острых отравлений характерны кратковременные, в течение нескольких минут или часов воздействия, поступление яда в организм в относительно больших дозах, наличие ярких клинических признаков либо непосредственно в момент действия, либо спустя

небольшой латентный период. Исходом острых отравлений могут быть гибель, выздоровление или развитие хронической патологии (при повторных воздействиях), часто с потерей трудоспособности или инвалидизацией.

Хронические интоксикации развиваются постепенно, при длительном действии ядов в относительно низких концентрациях, не вызывающих острых отравлений. Они являются следствием либо накопления самого яда в организме (материальная кумуляция), либо вызываемых им изменений (функциональная кумуляция).

Негативным последствием действия вредных химических веществ могут быть не только острое и хроническое отравление, но и снижение иммунной сопротивляемости, ухудшение течения соматических заболеваний, развитие аллергических состояний.

Особую опасность представляют яды, оказывающие отдаленные последствия. Такие вещества влияют на генетические структуры клеток, обладают гонадотоксическим, эмбриотоксическим, бласто- могенным действием. Следует иметь в виду, что отдаленные эффекты могут развиться у лиц, подвергающихся воздействию веществ, но без проявления у них признаков отравления, а также в последующем поколении.

Механизмы действия токсичных веществ чрезвычайно сложны и далеко не всегда раскрыты полностью. Попадая в организм, яды и продукты их превращений вступают в процессы физико-химических взаимодействий с клеточной мембраной, белковыми структурами клетки и межтканевой жидкости. Эти рецепторы могут подвергаться морфофункциональным изменениям и становиться начальными звеньями пускового механизма нейроэндокринных, иммунных и других ответных реакций организма, формирующих патогенез и клинику интоксикаций.

|  |
| --- |
|  |

7.13.3. Организация санитарного надзора

за химическим загрязнением производственной среды

Санитарно-химические исследования объектов производственной среды проводятся при осуществлении текущего санитарного надзо- ра и производственного контроля на предприятии, расследовании причин производственных отравлений и профессиональных заболеваний, проверке эффективности работы санитарно-технических устройств, технологических процессов и оборудования, гигиенической

оценке рабочих мест для их аттестации, оценки риска для здоровья работников от воздействия химического фактора, установления приоритетности проведения профилактических мероприятий и оценки их эффективности.

Объектами санитарно-химических исследований являются воздух рабочей зоны и промышленных площадок, средства индивидуальной защиты, спецодежда и кожные покровы работающих, поверхности оборудования и строительных конструкций производственных помещений.

Федеральные государственные учреждения «Центры гигиены и эпидемиологии» осуществляют плановый санитарно-химический контроль за объектами производственной среды, объем и частота которого определяются с учетом условий труда, специфики производства, класса опасности химических веществ. Систематический санитарно-химический контроль должен быть организован администрацией предприятий всех форм собственности в соответствии с требованиями СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и осуществляться самостоятельно или лабораториями, аккредитованными для проведения этих видов исследований.

Санитарно-химические исследования объектов производственной среды проводятся в следующей последовательности:

|  |
| --- |
|  |

- изучение технологического процесса для установления всех возможных химических веществ, поступающих в воздух рабочей зоны;

- составление плана-схемы производственных помещений с указанием всех точек отбора проб воздуха;

- подготовка аппаратуры и приборов для отбора проб воздуха, проведение отбора и исследование проб в лаборатории;

- анализ полученных данных и подготовка заключения по результатам исследования.

Для составления перечня химических веществ, которые могут поступать в воздух производственных помещений при ведении техно- логических процессов, следует затребовать от администрации предприятия следующую информацию:

- сведения об используемых в производстве химических веществах, их физико-химические характеристики (агрегатное состояние,

плотность, давление пара, летучесть и др.), наличие сертификатов и соответствие их ТУ, ГОСТам, техническим регламентам;

- данные о возможных химических превращениях на этапах технологического процесса с образованием промежуточных и побочных продуктов, качественном составе продуктов термоокислительной деструкции, гидролиза, пиролиза и других реакций;

- возможность сорбции химических веществ на частичках пыли, материале строительных конструкций, оборудовании с после- дующей десорбцией.

В случае выделения в воздушную среду сложного комплекса химических веществ неизвестного состава следует получить информацию об идентификации выделяющихся компонентов по результатам современных физико-химических методов исследования.

План-схема производственного помещения составляется для обозначения всех возможных точек отбора проб воздуха, при этом учитываются технологические операции и рабочие места, где вероятно выделение в воздушную среду и накопление наибольших концентраций вредных веществ, а именно:

|  |
| --- |
|  |

- у аппаратуры и агрегатов в период наиболее активных химических и термических процессов (электрохимических, пиролитических и др.);

- на участках загрузки и выгрузки химических веществ, затаривания продукции;

- на участках транспортировки, размола и сушки сыпучих материалов;

- в местах наиболее вероятных источников выделения вредностей при движении жидкостей и газов (насосные, компрессор- ные и др.);

- в местах отбора проб на технологический анализ;

- на трудновентилируемых участках. В новых производствах санитарно-химический контроль производственной среды проводится в рабочей зоне каждого рабочего места с последующей корректировкой схемы отбора проб.

В производственных помещениях с постоянным технологическим процессом, наличием идентичного оборудования или аналогичных рабочих мест отбор проб осуществляется выборочно, в центре и по периферии помещения, с охватом не менее 20% рабочих мест.

Достоверность и точность определения концентрации вредного вещества в воздухе в значительной степени зависят от правильности выбора приборного оснащения и методик химического анализа.

Методики и аппаратура, используемые при санитарно-химических исследованиях, должны отвечать установленным нормативным требованиям и обеспечивать определение концентрации вещества на уровне 0,5 ПДК с относительной стандартной погрешностью, не превышающей ? 40% при 95% доверительной вероятности. Относительная стандартная ошибка определения концентрации вещества на уровне ПДК не должна превышать ? 25%. Аппаратура и приборы, используемые при санитарно-химических исследованиях, подлежат поверке в установленном порядке.

Отбор проб воздуха осуществляется при характерных производственных условиях (ведение производственного процесса в соответствии с технологическим регламентом), нормальной работе технологи- ческого оборудования и вентиляции. При этом следует учитывать:

|  |
| --- |
|  |

- особенности технологического процесса (непрерывный, периодический), температурный режим, количество вредных веществ и др.;

- физико-химические свойства контролируемых веществ (агрегатное состояние, плотность, давление пара, летучесть и др.), возможность превращения последних в результате окисления, деструкции, гидролиза и прочих процессов;

- класс опасности и биологическое действие вещества;

- планировку помещений (этажность зданий, наличие межэтажных проемов, связь со смежными помещениями);

- количество рабочих мест и реальное время пребывания работников на производственном участке в течение рабочей смены.

Пробы воздуха отбираются в заранее намеченных точках из зоны дыхания работников (на высоте 1,5 м от пола при работе стоя и 1 м - при работе сидя) или при максимально возможном приближении к ней воздухозаборного устройства. Устройства для отбора проб могут размещаться в фиксированных точках рабочей зоны (стационарный метод) либо закрепляться непосредственно на одежде работника (персональный мониторинг).

Параллельно проводятся замеры метеопараметров наружного воздуха и в точке отбора проб (температура, относительная влажность, атмосферное давление). Эти данные используются для приведения

отобранного объема воздуха к стандартным условиям (температура воздуха 20 ?С или 293 ?К и атмосферное давление 760 мм рт. ст. или 101,3 кПа) и последующего расчета фактической концентрации вред- ного вещества в воздухе рабочей зоны в соответствии с действующей нормативной документацией.

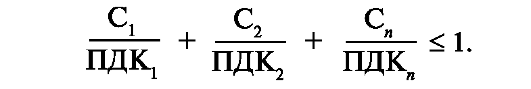
7.13.4. Анализ и оценка результатов санитарно-химических исследований

При выделении в воздушную среду нескольких химических веществ или сложной смеси известного и относительно постоянного состава контроль загрязнения воздуха проводится как по ведущей, определяющей клиническое проявление интоксикации, так и по наиболее характерной и опасной для данной смеси компоненте.

|  |
| --- |
|  |

*Ведущий производственный фактор -* фактор, специфическое действие которого на организм работника проявляется в наибольшей мере при комбинированном или сочетанном действии ряда факторов.

При наличии в воздухе рабочей зоны нескольких веществ, обладающих однонаправленным действием с эффектом суммации, сумма отношений концентраций этих веществ в воздухе рабочей зоны к их ПДК не должна превышать единицу:



Предельно допустимая концентрация аэрозолей в воздухе рабочей зоны (в том числе и для аэрозолей в сумме) не должна превышать 10 мг/м3.

Для оценки содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны используются следующие санитарные регламенты:

- ПДК среднесменные (ПДКсс) - предельные концентрации, усредненные за 8-часовую рабочую смену или за период, равный не менее 75% ее продолжительности;

- ПДК максимальные (ПДКм) - максимальные концентрации, возникающие при ведении технологического процесса, усредненные при отборе проб за промежуток времени, равный 15 мин;

- ПДК максимальные для веществ с остронаправленным механизмом действия, а также раздражающего действия (ПДКмо) - максимальные концентрации, которые должны быть измерены

за возможно более короткий промежуток времени, как это позволяют методики химического анализа данных веществ.

Результаты максимальных концентраций необходимы прежде всего для контроля за технологическим процессом, оборудованием, санитарно-техническими устройствами, т.е. для выявления небла- гоприятных гигиенических ситуаций и решения вопроса о необходимости использования СИЗ. Поэтому отбор проб осуществляется в тех точках и с учетом тех технологических операций, при которых возможно выделение в воздух рабочей зоны и накопление наибольшего количества вредного вещества.

Для веществ раздражающих и с остронаправленным механизмом действия максимальные концентрации используются также для установления связи состояния здоровья с условиями труда.

|  |
| --- |
|  |

Для определения максимальных концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны в качестве основного применяется стацио- нарный метод отбора проб. При возможном поступлении в воздух рабочей зоны вредных веществ с остронаправленным механизмом действия обеспечивается непрерывный контроль с помощью автоматических газоанализаторов с сигнализацией о превышении ПДК.

При длительных технологических процессах пробы отбирают в начале, середине и в конце процесса с использованием методик, позволяющих проводить отбор каждой пробы не более 15 мин. При оценке каждый результат сравнивается с ПДКм.

При кратковременных технологических процессах (не более 15 мин) следует использовать методики, позволяющие отобрать 2-3 и более проб в течение 15 мин. В данном случае оценку осуществляют по среднеарифметической величине, которую сравнивают с ПДКм.

В зависимости от класса опасности вредного вещества рекомендуется следующая периодичность производственного контроля максимальных концентраций веществ в воздухе рабочей зоны: 1-й класс - 1 раз в 10 дней; 2-й класс - 1 раз в месяц; 3-й класс - 1 раз в 3 мес; 4-й класс - 1 раз в 6 мес.

Результаты среднесменных концентраций необходимы для характеристики уровней воздействия вещества в течение смены, расчета индивидуальной экспозиции, установления связи изменений состояния здоровья работника с его профессиональной деятельностью.

В соответствии с ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» все ПДК

веществ, относящихся к аэрозолям фиброгенного действия, следует считать среднесменными.

Контроль за соблюдением ПДКсс проводится применительно к конкретному работнику или экспозиционной группе. Экспозиционная группа должна представлять работников, которые подвергаются изучаемым видам воздействия на организм от одного и того же источника и которые объединены выполнением общих трудовых операций в одной и той же зоне с идентичным набором используемых материалов.

|  |
| --- |
|  |

Для характеристики экспозиционной группы (или профессиональной, если она удовлетворяет перечисленным выше требованиям) в зависимости от ее численности среднесменную концентрацию рекомендуется определять не менее чем для 10-30% работников.

Измерение среднесменных концентраций вредных веществ осуществляется с помощью стационарного метода отбора проб в случа- ях, когда выполнение трудовых операций работником (не менее 75% рабочей смены) проводится на постоянном рабочем месте, а также методом персонального мониторирования при выполнении трудовых операций на непостоянных рабочих местах.

При определении среднесменных концентраций на основе отдельных измерений пробы воздуха отбираются, как правило, на всех этапах технологического процесса (основных и вспомогательных) с учетом их продолжительности и нерегламентированных перерывов в работе. Количество проб зависит от длительности отбора одной пробы, числа технологических операций, их продолжительности и устанавливается в соответствии с рекомендациями, изложенными в документе «Руководство по гигиенической оценке факторов произ- водственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р. 2.2. 2006-05.

На основе отдельных измерений среднесменная концентрация рассчитывается как концентрация средневзвешенная во времени смены или определяется на основе вероятностной обработки результатов отбора проб с использованием специальных компьютерных программ, разработанных ГУ НИИ медицины труда РАМН.

Для достоверной характеристики воздушной среды с помощью среднесменных концентраций необходимо получить данные не менее чем по трем сменам. Периодичность контроля среднесменных концентраций устанавливается по согласованию с территориальными

|  |
| --- |
|  |

органами Роспотребнадзора и зависит от численности экспозиционной группы, стабильности концентраций и уровней воздействия, класса опасности и особенностей биологического действия контроли- руемых веществ и не должна быть реже периодичности медицинских осмотров обследуемой группы работников. Изменение технологического процесса, замена оборудования, реконструкция санитарно-технических устройств требуют повторного определения среднесменных концентраций.

7.13.5. Мероприятия по обеспечению химической безопасности на производстве

В соответствии с Конвенцией МОТ ? 170 «О безопасности при использовании химических веществ на производстве» под использованием химических веществ на производстве следует понимать любую трудовую деятельность, при которой работник может подвергнуться воздействию химических веществ. Сюда входят производство, обращение, хранение, транспортировка химических веществ, удаление и обработка отходов химических веществ, а также выброс химических веществ в результате производственной деятельности; эксплуатация, ремонт и очистка химического оборудования и контейнеров.

В целях безопасности при использовании химических веществ на производстве предприниматель обязан:

- идентифицировать химические вещества, используемые на производстве, для определения их вида и степени опасности;

- осуществлять контроль на производстве с целью защиты рабочих от опасности, связанной с использованием химических веществ. Это делается путем выбора наименее опасных химических веществ и безопасных технологий, принятия безопасных приемов и методов труда, использования технических мер контроля, предоставления СИЗ и спецодежды;

- информировать рабочих об опасности, связанной с использованием химических веществ, путем проведения инструктажей и обучения рабочих по безопасности труда с химическими веществами;

|  |
| --- |
|  |

- не допускать воздействия химических веществ на рабочих в концентрациях, превышающих ПДК.

Создание благоприятных условий труда на производстве должно обеспечиваться средствами:

- технологическими (устранение образования вредностей путем рационализации технологических процессов);

- техническими (автоматизация, роботизация, механизация производственного процесса);

- санитарно-техническими и лечебно-профилактическими (вентиляция, рациональные режимы труда и отдыха, гигиеническое нормирование, предварительные и периодические медосмотры).

Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи следует рассматривать как дополнительное меро- приятие, которое применяется при невозможности или недостаточной эффективности вышеперечисленных мер.

Организация мероприятий по профилактике канцерогенной опасности на производстве осуществляется в соответствии с ГН 1.1.725-98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» с дополнениями и изменениями (ГН 1.2.1841-04).

К основным мероприятиям, направленным на полное предотвращение воздействия канцерогенных и других веществ, вызывающих отдаленные последствия (мутагенные, эмбриотропные, тератогенные), следует отнести изъятие их из производства и замену соединениями, не вызывающими подобных эффектов. В случае невозможности осуществления таких мер необходимо применение комплекса мероприятий для максимального снижения концентраций указанных веществ в производственной и окружающей среде, а также огра- ничения контакта человека с опасными химическими веществами, вызывающими отдаленные последствия.

7.14. Производственная пыль

*Производственной пылью* называют совокупность тонкодиспергированных частиц твердого вещества, находящихся продолжительное время во взвешенном состоянии в воздушной среде.

|  |
| --- |
|  |

Пыль - это физическое состояние твердого вещества, она представляет собой аэрозоль или дисперсную систему, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы, а дисперсной средой - воздух. Пыль является наиболее распространенным вредным фактором производственной среды. Многочисленные технологические процессы и операции в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве

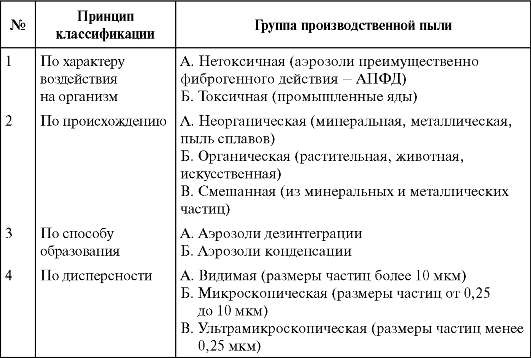
сопровождаются образованием и выделением пыли, что негативно отражается на состоянии здоровья работающих и приводит к значительному экономическому ущербу.

Из более чем 16,5 млн работающего во вредных и опасных условиях труда населения около 2 млн 250 тыс заняты на работах в условиях повышенной запыленности и загазованности. Наиболее неблагоприятными являются условия труда в угольной, судостроительной, черной и цветной металлургии, машиностроении, промышленности строительных материалов. На протяжении нескольких последних лет частота профзаболеваний, связанных с воздействием промышленных аэрозолей, составляет от 27,26 до 31,62% и занимает одно из лидирующих мест в структуре профессиональных заболеваний.

7.14.1. Гигиеническая классификация производственной пыли

В основу существующих классификаций производственной пыли положены различные принципы, учитывающие характер воздействия на организм, происхождение, способы образования и дисперсность (табл. 7-19).

**Таблица 7-19.** Гигиеническая классификация производственной пыли



Советский ученый Н.А. Фукс, используя русскую терминологию, разделил аэрозоли по механизму образования на три группы:

1) пыль - аэрозоль дезинтеграции с твердой дисперсной фазой;

2) дым - аэрозоль конденсации с твердой дисперсной фазой;

3) туман - аэрозоль дезинтеграции или конденсации с жидкой дисперсной фазой.

В технической литературе к дыму относится смесь продуктов неполного сгорания топлива в виде аэрозоля конденсации сажи и высокодисперсного аэрозоля дезинтеграции золы с адсорбированными на них смолистыми веществами, в том числе содержащие бензапирен. К пыли относятся не только твердые частицы, витающие в воздухе, но и осевшие на поверхности стен, оборудования и т.д. И те, и другие имеют определенное гигиеническое значение, так как ухудшают состояние окружающей среды.

|  |
| --- |
|  |

7.14.2. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение

Характер и степень влияния производственной пыли на организм определяются химическим составом, растворимостью, дисперсностью, плотностью и формой частиц, электрозаряженностью, взрывоопас- ностью и радиоактивностью.

В зависимости от химического состава пыль может оказывать на организм фиброгенное, раздражающее, аллергенное, токсическое, канцерогенное действие.

Первостепенное значение для развития пылевых заболеваний легких имеет содержание в пыли кремнезема или свободного диоксида кремния, что обусловлено высокой фиброгенностью кремнезема и большой распространенностью его в природе. Однако в настоящее время полагают, что любая плохо растворимая пыль может вызвать развитие пневмокониозов или хронического бронхита при соответствующей концентрации и длительности воздействия. Знание химического состава аэрозоля дает возможность врачу определить степень фиброгенности пыли.

Растворимость пыли в биологических средах определяет ее токсичность. Так, растворимые нетоксичные пыли (сахарная) быстро выводятся из организма, не оказывая вредного воздействия, в то время как растворимые токсичные пыли приводят к быстрому

развитию отравления (аэрозоли свинца, кадмия, меди и других тяжелых металлов).

Некоторые виды пыли изменяют нейтральную рН-реакцию слизистых оболочек дыхательных путей здорового человека. Так, пыли из окислов кремния, калия, натрия имеют щелочную рН-реакцию, которая приводит к нарушению работы мерцательного эпителия, затруднению элиминации пыли и повышению проницаемости слизистых оболочек.

От степени дисперсности зависит общий процент задержки пылевых частиц в органах дыхания, а также глубина их проникновения. При дыхании в легкие проникает пыль с размером частиц от 0,2 до 5 мкм. Более крупные частицы задерживаются в верхних дыхательных путях и удаляются благодаря слизи, движениям ресничек мерцательного эпителия и альвеолярным макрофагам. Мельчайшие частицы размером 0,01-0,1 мкм могут находиться в воздухе длительное время в состоянии «броуновского движения».

|  |
| --- |
|  |

От степени дисперсности зависит также фиброгенное действие пыли. С повышением дисперсности степень биологической агрессив- ности пыли увеличивается до определенного предела, а затем уменьшается. Наибольшей фиброгенной активностью обладают аэрозоли дезинтеграции с размером частиц от 1-2 до 5 мкм. Наибольшая фиброгенная активность аэрозолей конденсации приходится на частицы размером 0,3-0,4 мкм и менее.

С повышением дисперсности пыли увеличивается площадь поверхности частиц, что ведет к возрастанию ее химической активности и сорбционной способности. Пылевые частицы сорбируют на своей поверхности газы, пары, радиоактивные вещества, ионы, свободные радикалы, микроорганизмы и др., приобретая при этом все свойства сорбируемого вещества. Так, пылевые частицы, сорбируя кислород воздуха, становятся легковоспламеняющимися при наличии источ- ников огня. Известны взрывы каменноугольной, пробковой, сахарной, мучной, сажевой и другой пыли.

Форма пылевых частиц оказывает влияние на устойчивость аэрозоля в воздухе и отложение частиц пыли в органах дыхания. Производственные аэрозоли разнообразны по форме: волокнистые, оскольчатые, игольчатые, сферические и др. Аэрозоли конденсации металлов сферической формы легко оседают из воздуха, легче проникают в легочную ткань, лучше фагоцитируются. Частицы угольной

пыли продолговатой формы дольше удерживаются в воздухе даже при размерах 20 мкм. Пылевые частицы слюды пластинчатой формы и пыль стекловолокна игольчатой формы могут длительно витать в воздухе при размерах 50 мкм и более. Нитевидные частицы асбеста, хлопка, пеньки практически не оседают из воздуха, даже если их длина превышает сотни и тысячи микрон. Пыль хлопка, льна, асбеста, слюды, угля раздражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей, волокнистые пыли плохо фагоцитируются. Игольчатая пыль стекловолокна раздражает кожу, вызывает зуд.

|  |
| --- |
|  |

Электрозаряженность пылевых частиц влияет на устойчивость их в воздухе и задержку в органах дыхания. Наличие разноименных зарядов приводит к укрупнению и выпадению частиц пыли из воздуха. Одноименный заряд обеспечивает высокую стабильность аэрозоля в воздухе. Установлено, что пылинки, несущие отрицательный заряд, задерживаются в органах дыхания в большем количестве (до 70%) и более активно фагоцитируются.

7.14.3. Влияние производственной пыли на организм

*Производственная пыль* является причиной возникновения многообразных пылевых заболеваний человека. Различают специфические и неспецифические пылевые поражения. К специфическим поражениям относятся пневмокониозы, к неспецифическим - острые и хронические заболевания верхних дыхательных путей, хронические бронхиты, заболевания глаз и кожи. К числу крайне редких пылевых заболеваний относятся новообразования, возникающие при контакте с радиоактивной пылью (рак бронхов), а также осложнения некоторых видов пылевых поражений легких (силикоз, асбестоз).

Пылевые бронхиты становятся наиболее распространенными видами патологии и возникают при вдыхании умеренно агрессивной смешанной пыли грубой дисперсности (металлической, растительной, цементной и др.). Распространенность и сроки развития заболевания зависят от концентрации и химического состава пыли. Чаще бронхит развивается после 8-10 лет работы в условиях воздействия пылевого фактора.

*Пневмокониозы -* хронические профессиональные пылевые заболевания легких, характеризующиеся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного действия фиброгенных аэрозолей с примесями свободного диоксида кремния.

*Пневмокониозы* развиваются, как правило, при длительной работе (от 5 до 20 лет) в условиях повышенной запыленности. Согласно современной классификации (1996), пневмокониозы разделены на три группы в зависимости от пневмофиброгенной агрессивности пыли:

|  |
| --- |
|  |

- пневмокониозы от воздействия высоко- и умереннофиброгенной пыли (с содержанием свободного диоксида кремния более 10%);

- пневмокониозы от воздействия слабофиброгенной пыли (с малой примесью свободного диоксида кремния или без него);

- пневмокониозы от воздействия пыли токсико-аллергенного действия (бериллиоз).

В настоящее время известно более 50 теорий патогенеза силикоза. Однако общепризнанными являются две теории - *иммунологическая* и *фагоцитарная.* Зарубежные ученые придерживаются первой теории. Ведущие отечественные гигиенисты считают, что достаточно убедительных данных о роли иммунологических процессов в развитии силикотического фиброза пока не получено и основным механизмом действия кварцевой пыли является фагоцитоз. Частицы кварца, имеющие на своей поверхности химически активные радикалы, воздействуя на цитоплазму макрофагов, вызывают повреждение мембран внутриклеточных органелл. Это приводит к нарушению процессов энергетического обмена в легочной ткани и способствует в последующем образованию коллагенов.

7.14.4. Организация санитарно-эпидемиологического надзора за запыленностью объектов производственной среды

Основными показателями гигиенической оценки пылевого фактора являются масса взвешенной в воздухе пыли и ее дисперсный состав. Наиболее распространенным методом оценки общего содержания пыли в производственных помещениях является весовой (гравиметрический), который осуществляется в соответствии с Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», а также методическими указаниями ? 4436-87 «Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия».

Для подсчета числа пылинок в единице объема воздуха используются кониометрические методы. Широкое распространение полу- чил двухступенчатый гравиметрический метод, дающий возможность определить как суммарное количество пыли, так и ее дисперсный состав.

|  |
| --- |
|  |

В настоящее время для определения запыленности воздуха применяют концентратомеры радиоизотопные «Прима» (модели 01, 03), радиоизотопные концентраторы (модели РКП-11, РЭП-С1) и пробо- отборники автоматические АПП-6 различных моделей. Для определения среднесменных пылевых нагрузок используются индивидуальные пылеотборники (ПИ-1 «Респиратор», ДП-1).

Дисперсный состав пыли оценивается на основе традиционных методов исследования (микроскопические, седиментационные, кондуктометрические) и современных методов с использованием ЭВМ (квантиметры, гранулометрическое устройство ГУ-2-М), дающие полные гранулометрические характеристики пылей по числу частиц и массе.

Контроль за запыленностью воздуха рабочей зоны осуществляется в соответствии с действующим санитарным законодатель- ством.

7.14.5. Профилактика заболеваний пылевой этиологии

Основой проведения мероприятий по борьбе с пылью является гигиеническое нормирование. В настоящее время утверждены сани- тарные регламенты более чем для 100 видов пылей, оказывающих фиброгенное действие.

В соответствии с ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» все ранее утвержденные ПДК веществ, относящихся к аэрозолям фиброгенного действия, следует считать среднесменными.

*Задачами санитарно-эпидемиологического надзора* в области борьбы с пылью являются:

- выявление причин и источников пылеобразования;

- гигиеническая оценка степени загрязнения воздуха пылью;

- разработка оздоровительных мероприятий. Мероприятия по профилактике пылевой патологии на производстве проводятся комплексно и включают технологические, санитарно-технические и медико-профилактические направления.

*Технологические мероприятия по* борьбе с пылью являются наиболее радикальными и направлены на предупреждение ее образования или поступления в воздух рабочих помещений. Это прежде всего:

|  |
| --- |
|  |

- совершенствование существующих технологий производства (внедрение непрерывных технологий, автоматизация и механизация производственных процессов, дистанционное управление);

- использование новых технологий, исключающих или снижающих пылеобразование;

- создание замкнутых и полузамкнутых циклов и безотходные производства;

- замена порошкообразных продуктов брикетами, гранулами, пастами, растворами, сухих процессов мокрыми, токсичных веществ нетоксичными;

- переход от твердого топлива на газообразное;

- герметизация оборудования, мест размола, транспортировки пылящих продуктов.

*Санитарно-технические мероприятия* направлены на удаление пыли непосредственно от мест ее образования:

- местные укрытия пылящего оборудования с отсосом воздуха из-под укрытия или сплошными пыленепроницаемыми кожухами;

- местная вытяжная вентиляция (кожухи, боковые отсосы) при невозможности увлажнения перерабатывающих материалов;

- пневматическая уборка помещений.

При проведении кратковременных работ в условиях значительной запыленности (ремонт, наладка пылящего оборудования) рабочие должны пользоваться индивидуальными защитными средствами, главным образом респираторами и противопылевыми очками.

Для защиты кожного покрова от раздражающего действия пыли используется спецодежда из плотной ткани (пылезащитные комби- незоны со шлемами).

Подбор индивидуальных средств защиты и контроль за их эксплуатацией осуществляются с учетом требований действующей нормативной документации.

*Медико-профилактические мероприятия* заключаются в обязательном проведении предварительных и периодических медосмотров лиц, имеющих контакт с производственной пылью, согласно приказами

МЗ и СР РФ ? 83 от 16 августа 2004 г. и ? 338 от 16 мая 2005 г. Основными противопоказаниями для приема на работу являются острые и хронические заболевания органов дыхания, в том числе туберкулез любой формы, аллергические заболевания, хронические заболевания переднего отрезка глаза (век, конъюнктивы, роговицы, слезовыводящих путей), хронические, часто рецидивирующие заболевания кожи.

|  |
| --- |
|  |

*Периодические медосмотры* проводятся терапевтом с участием отоларинголога и с обязательной рентгенографией грудной клетки. При приеме на работу, а также при работе в условиях воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия осуществляются мероприятия по защите временем, направленные на установление допустимого стажа работы в конкретных производственных условиях в соответствии с действующей нормативной документацией.

Для повышения сопротивляемости организма воздействию производственной пыли и замедления склеротического процесса в легочной ткани рекомендуется проведение ряда лечебно-профилактических мероприятий: ультрафиолетового облучения, лечебного питания (белкового, обогащенного метионином), дыхательной гимнастики.

7.15. Санитарно-эпидемиологический надзор за системами вентиляции производственных помещений

В производственных помещениях воздух рабочей зоны всегда отличается по своему химическому составу от воздуха вне поме- щений. Необходимые свойства воздушной среды поддерживаются с помощью систем вентиляции и термовлажной обработки (отопление и кондиционирование). Организованный воздухообмен способствует поддержанию требуемых гигиенических и технологических параметров воздуха, а также комплекса технических средств для реализации воздухообмена. При неблагоприятных параметрах воздуха рабочей зоны происходят нарушения со стороны здоровья работающих, а также нарушаются технологический процесс, правильная работа оборудования и возникает отрицательное влияние на строительные конструкции производственных помещений.

Эффективность работы систем вентиляции во время работы оценивается на основе объективных данных, характеризующих пара- метры микроклимата производственных помещений, а также содержание в них пыли и вредных газов, т.е. санитарно-гигиенические условия в производственных помещениях. С этой целью в зависимости от вида производственного оборудования, технологического процесса, групповой принадлежности помещения, выделяющихся в воздух рабочей зоны вредностей должны измеряться следующие параметры воздушной среды: концентрация вредных веществ, относительная влажность, скорость движения и температура воздуха либо результирующая температура и интенсивность теплового освещения. Проведение мероприятий по борьбе с загрязнением воздуха рабочей зоны производственных помещений в первую очередь должно идти по пути модернизации технологических процессов, а также производственного оборудования, например: замена открытого процесса обработки закрытым, механизация и автоматизация процесса; замена вредных веществ на менее вредные; перевод процесса с повышенного давления на пониженное и т.д.

|  |
| --- |
|  |

В зависимости от способа перемещения воздуха различают естественную и искусственную (механическую) вентиляцию. При естес- твенной вентиляции (аэрация) смена воздуха происходит во всем производственном помещении за счет неравенства давления внутри и снаружи вентиляционного объема (при действии ветра), а также вследствие разности температур внутреннего и наружного воздуха (с использованием комплекса технических средств для реализации такого воздухообмена). Механическая вентиляция предусматривается для помещений и отдельных участков, в которых нормируемые микроклиматические параметры и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не могут быть обеспечены естественной вентиляцией, а также для помещений и зон без естественного проветривания. Допускается проектирование совмещенной вентиляции - механической с частичным использованием естественного притока или удаления воздуха.

Системы вентиляции разделяются по принципу действия на вытяжные, приточные, приточно-вытяжные, которые в свою очередь подразделяются на местные и общеобменные. В производственных условиях эти вентиляционные устройства комбинируются в различных сочетаниях. Вентиляция вытяжная местная (мест-

ные отсосы) предназначена для удаления загрязненного воздуха непосредственно от источников вредных выделений, вентиляция вытяжная общеобменная - для удаления загрязненного воздуха из всего объема помещения. Вентиляция приточная местная (механическая) предназначена для подачи воздуха на определенный участок рабочей зоны либо на определенное рабочее место, вентиляция приточная общеобменная (механическая) - для подачи воздуха в помещение. При условии, что источники выделения вредных химических веществ в воздух рабочей зоны не могут быть локализованы системой местной вытяжной вентиляции, используют общеобменную вытяжную вентиляцию. Принцип ее работы сводится к смене (разбавлению) воздуха всего объема производ- ственного помещения.

|  |
| --- |
|  |

7.15.1. Порядок проведения санитарного надзора за вентиляцией

Обследование и оценку вентиляции при вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых систем, оборудования, процессов и веществ следует производить после полного завершения строительно-монтажных работ. Перед обследованием технологические процессы должны быть отлажены в соответствии с регламентом; при обследовании производственное оборудование должно работать с проектной нагрузкой, вентиляционные системы должны пройти монтажную наладку и иметь проектную производительность.

В связи с изменениями в законодательных актах Российской Федерации в 2006-2007 гг. санитарный надзор за вентиляцией в про- цессе строительства промышленных предприятий не осуществляется. Территориальные органы Роспотребнадзора уполномочены выдавать только санитарно-эпидемиологические заключения при техническом перевооружении или изменении функционального назначения производственного помещения без проведения капитальных работ.

При составлении заключений по проектам должны рассматриваться следующие материалы: принципиальные схемы воздухообмена и его объем, воздухораспределение и принятые конструкции воздухораздачи, расчетные скорости и температуры поступления воздуха в рабочую зону; выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха, ПДК (ОБУВ) вредных веществ, выделяющихся в помещении; оборудование и устройства местной вытяжной вентиляции,

ее эффективность (с указанием коэффициента улавливания). Кроме того, устройство приточных камер; наличие санитарно-эпидемиологических заключений на принятое отопительно-вентиляционное оборудование; оборудование и устройство средств очистки удаляемого воздуха, принятые ПДК атмосферы для выбрасываемых веществ; расчетные показатели загрязнения воздуха на границе санитарно-защитной зоны и у мест воздухозабора; расчетные параметры загрязнения удаляемого воздуха; схема отопления, устройство системы отопления, а также устройство отопительных приборов в помещениях в связи с характером технологических операций и используемых продуктов и материалов, расчетные температуры поверхностей отопительных приборов; особенности монтажа и наладки вентиляционных систем.

|  |
| --- |
|  |

*Санитарный надзор за системами вентиляции* действующих промышленных предприятий осуществляется в виде выборочного контроля за состоянием воздушной среды в рабочей зоне и в местах расположения воздухозаборных устройств, а также за работой вентиляционных систем, их состоянием и эксплуатацией.

Объем и периодичность выборочного контроля определяются исходя из степени возможного вредного воздействия воздушной среды на организм работающих, из особенностей технологического процесса и характера производственного оборудования, а также на основе анализа профессиональной заболеваемости на данном предприятии.

При санитарно-гигиеническом контроле механической и естественной вентиляции, а также местных отсосов всех типов необходимо руководствоваться следующими документами: ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», ГН 2.2.51313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», ГОСТ Р51251-99 «Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка», ГОСТ Р507.766-95 «Помещения чистые. Классификация. Методы аттестации», ГОСТ ССБТ 12.3.018-79 «Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний».

Текущий контроль по данным анализа инструментальных замеров вентиляции, представляемых санитарными лабораториями и вентиляционными службами промышленных предприятий, про-

водится в соответствии с «Положением о санитарной лаборатории на промышленном предприятии», а также с данными наладки вентиляционных систем.

|  |
| --- |
|  |

Общий объем необходимых исследований, контроль за соблюдением периодичности проверки вентиляции и планы проведения этих исследований на предприятиях, участках, в цехах должны согласовываться с ФГУЗ.

Объем и периодичность выборочного контроля определяются исходя из степени возможного вредного воздействия воздушной среды на организм работающих, из особенностей технологического процесса и производственного оборудования, а также на основе анализа профессиональной заболеваемости и результатов периодических медосмотров на данном предприятии.

К контролю вентиляции и оценке ее гигиенической эффективности следует приступать после осуществления всех необходимых технологических, эксплуатационных и организационных мероприятий по ликвидации или снижению выделений избыточного тепла, пыли и газов от оборудования в помещении.

Перед контролем вентиляционных систем необходимо ознакомиться со следующими документами: утвержденным в установ- ленном порядке проектом вентиляции, а также перечнем отступлений от проекта; актами осмотра и приемки скрытых работ; протоколами технических испытаний и наладки вентсистем; паспортами вентсистем; графиками планово-предупредительного ремонта (ППР), журналами его ремонтов и эксплуатации вентоборудования.

Санитарно-эпидемиологический надзор за системами вентиляции на действующих промышленных предприятиях осуществляет- ся в виде выборочного контроля за состоянием воздушной среды в рабочей зоне и в местах расположения воздухозаборных устройств; работой вентиляционных систем и отдельных элементов (вентиляторов, воздушных фильтров, местных отсосов, воздухораспределителей), их состоянием и эксплуатацией. При проведении технологических процессов в чистых производственных помещениях следует при контроле систем вентиляции и кондиционирования воздуха обращать внимание на поддержание требуемого воздушного режима этих помещений.

|  |
| --- |
|  |

7.16. Гигиеническая оценка производственного освещения

*Производственное освещение* имеет огромное значение для обеспечения благоприятных условий работы зрительного анализатора, уменьшения общего утомления, повышения производительности труда, предупреждения возникновения профессиональных заболеваний глаз и снижения либо предотвращения производственного травматизма.

По своей природе свет - это электромагнитные волны, излучаемые источником света или предметом, от которого отражается свет. *Мощность светового излучения в границах видимой части спектра назы- вается световым потоком.*

Зрительный анализатор в виде света воспринимает электромагнитные колебания с длиной волны от 380 до 770 нм (1 нанометр = 1 миллимикрон).

*Световым потоком* называется мощность лучистой энергии, посылаемой источником света в пространство, оцениваемая по производимому ею световому ощущению. За единицу светового потока принят люмен *(лм).* Для гигиенической и светотехнической характеристики условий освещения определенной поверхности принято понятие освещенности.

*Освещенность -* это общая величина светового потока, падающего на определенную поверхность, обозначенная отношением этого потока к площади освещаемой поверхности. *Световой поток,* отнесенный к определенной пространственной единице - телесному углу, а не к поверхностной, носит название «сила света». Сила света измеряется в свечах *(св).* За единицу силы света принята кандела (кд).

*Величина светового потока,* посылаемого одним квадратным сантиметром видимой части отраженного освещаемой или светящейся поверхности по направлению к глазу, определяет яркость. Единицей яркости источника света является кандела на квадратный метр (кд/м2). Яркость измеряется в свечах с 1 м2. За единицу яркости принят нит *(нт).* Чрезмерная яркость, вызывающая функциональные нарушения, называется блескостью.

|  |
| --- |
|  |

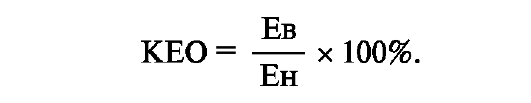
*За единицу освещенности принят люкс (лк).* Один люкс равен освещенности, создаваемой световым потоком в 1 лм, равномерно падающим на поверхность площадью 1 м2.

*Свойство светящихся поверхностей чрезмерной яркости вызывать функциональные нарушения называют блескостью, а изменения, вызываемые блескостью, - слепимостью.* Под ней подразумевается «неприятное впечатление», возникающее в глазах при наличии блескости. Степень светящего эффекта (слепимость) зависит не только от свойств светящейся поверхности, но и от ее положения по отношению к глазу. Чем меньше контраст предмета и фона, тем слепимость выражена резче.

В производственных помещениях для освещения рабочей поверхности пользуются естественным и искусственным светом.

*Естественное освещение -* это освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. *Естественное освещение* дает возможность создать в помещении равномерность освещения, что имеет психологическое значение для связи зрительного анализатора с внешней средой. *Естественная освещенность* производствен- ных помещений зависит от географической широты, ориентации окон по сторонам света, степени затемнения света расположенными рядом зданиями промышленного или жилого назначения, а также зелеными насаждениями. Естественное освещение помещений нельзя характеризовать, а следовательно, и нормировать абсолютной величиной освещенности. Основным показателем нормирования является КЕО, который определяется отношением естественной освещенности Ев, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения естественным светом (непосредственным или после отражения), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности Ен. Он выражается в процентах.

|  |
| --- |
|  |



Искусственное освещение должно быть равномерным и постоянным, им обеспечивается общее, местное и комбинированное освещение. Под общим освещением понимают освещение, при котором светильники расположены в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение). Существует понятие «комбинированное естественное освещение» при сочетании верхнего и бокового освещения.

*Местное освещение -* это освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, расположенными непосредственно над рабочей поверхностью. *Сочетание в одном производственном помещении системы общего и местного освещения называется комбинированным.* Использование одного местного освещения не допускается, так как резкий контраст между ярко освещенными и неосвещенными местами вызывает утомление глаз и может быть причиной несчастных случаев.

*Совмещенное освещение -* это освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

*Аварийное освещение* следует предусматривать на случай отключения рабочего освещения и связанных с этим нарушений нормального обслуживания оборудования и механизмов.

*Эвакуационное освещение* предназначено для эвакуации людей из помещения при аварийном отключении нормального освещения. Его необходимо предусматривать в местах, опасных для прохода людей.

Светильники для производственных помещений относят к разным классам: светильники прямого, отраженного и рассеянного света.

Для освещения горизонтальных поверхностей в помещениях с низким коэффициентом отражения потолка и стен либо в случаях, когда освещение потолка и стен не диктуется производственными условиями, рекомендуется применять светильники прямого света. Основные их недостатки - яркостные контрасты, тени, блескость. Отраженный свет возникает, когда большинство лучей попадает на рабочее место в результате отражения от потолка и стен помещения. В помещениях производственного назначения светильники отраженного света не применяются. Светильники рассеянного света используют в помещениях, где имеются светлые потолки и стены для создания освещения высокой равномерности. Электрическую лампочку помещают в полупрозрачный рефлектор, и свет рассеивается во все стороны. Недостатком является то, что возникает блескость и появляются тени.

|  |
| --- |
|  |

По своему конструктивному исполнению светильники подразделяются на закрытые, открытые, взрывозащищенные, влагозащищенные, пыленепроницаемые и светильники, используемые в про- изводственных помещениях, где имеет место химически активная среда. В современных осветительных установках используют лампы

накаливания и люминесцентные лампы разных типов. *Защитный угол светильника* определяется как угол между горизонталью и линией, касательной к светящемуся телу лампы и краю отражателя или непрозрачного экрана, и характеризует степень защиты глаз от воздейс- твия ярких частей источника света.

В настоящее время основным документом, регламентирующим гигиенические требования к естественному и искусственному освещению, является СНиП 23-05-95\* «Естественное и искусственное освещение». Документ устанавливает нормы естественного, искусственного и совмещенного освещения зданий и сооружений, а также нормы искусственного освещения селитебных зон, площадок предприятий и мест производства работ вне зданий.

Норма освещенности на каждом рабочем месте зависит от характеристики зрительной работы, наименьшего или эквивалентного размера объекта различения (мм), разряда и подразряда зрительной работы и характеристики фона.

Особое внимание отводится содержанию осветительных установок. Установленные нормы должны соблюдаться не только в период пуска осветительных установок, но и в дальнейшем эксплуатационном периоде.

В эксплуатационном периоде необходим систематический надзор за соответствием осветительных установок проекту (количество, мощность, размещение, очистка светильников и остекленных светопроемов, поддержание необходимого напряжения в системе освещения). Необходимо также следить за очисткой потолков и стен.

|  |
| --- |
|  |

Для оценки условий освещения необходимо знать их количественную и качественную стороны. Количественная сторона оценивается величиной освещенности, а качественная - направлением светового потока, соотношением яркостей рабочего места и поля окружения. В настоящее время для гигиенической оценки освещенности используют объективные люксметры Ю 116, Ю 117 (основанные на принципе измерения фототока), люксметр АРГУС-01, яркомер АРГУС-02, люксметр-пульсометр АРГУС-07, люксметр-яркомер АРГУС-12, люкс- метр-яркомер ТЕС 0693 (фотометр цифровой), а также приборы науч- но-технического предприятия «ТКА»: люксметр ТКА-ПКМ (модель 31), люксметр-яркомер ТКА-ПКМ (модель 02) и пульсметр-люксметр

ТКА-ПКМ (модель 08).

7.17. Организация и проведение санитарно-эпидемиологического надзора за строительством промышленных предприятий

В соответствии со ст. 12 Федерального закона ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (в ред. Федерального закона от 30 декабря 2006 г. ? 266-ФЗ) при планировке и застройке городских и сельских поселений должно предусматриваться создание благоприятных условий для жизни и здоровья населения. Это делается путем комплексного благоустройства городских и сельских поселений и реализации иных мер по предупреждению и устранению вредного воздействия факторов среды обитания на человека.

***Цель санитарно-эпидемиологического надзора*** при создании промыш- ленного предприятия - это охрана здоровья всех слоев населения, которые будут потреблять произведенную продукцию создаваемого предприятия, работать на нем и проживать в зоне размещения данного предприятия. Для решения поставленной цели требуется создание необходимых условий, обеспечивающих выпуск продуктов, отвечающих гигиеническим требованиям. Кроме того, нужны оптимальные или допустимые гигиеническими нормами условия труда, состояние окружающей среды, отвечающее гигиеническим требованиям.

|  |
| --- |
|  |

Комплексность санитарного надзора при создании промышленных предприятий, учреждений и зданий обусловлена разнонаправленностью профилактической работы, которая предусматривает предупреждение экологически обусловленных заболеваний, профессиональных болезней, пищевых отравлений, инфекционных заболеваний, патологических состояний, обусловленных производственными факторами риска.

Создание предприятий, учреждений, зданий осуществляется поэтапно и включает перспективное планирование, отвод земельного участка, здания, помещения, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию. Санитарный надзор должен осуществляться на каждом из этих этапов.

Работа по санитарно-эпидемиологическому надзору за созданием предприятий различного назначения носит аналитический характер и включает следующие этапы: сбор и анализ документальной и литературной информации, визуальных и опросных натурных

данных, результатов лабораторных и инструментальных исследований, заключений консультантов, а также общий анализ полученных результатов и составление заключения.

Для этой работы привлекаются различные специалисты Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека МЗ и СР РФ, лабораторная служба, консультанты и эксперты различного профиля.

Оценка и выводы по полученной информации должны строиться с учетом требований законодательных и нормативных документов различных властных структур, министерств и ведомств, имеющих отношение к созданию предприятий названного профиля. При этом необходимо учитывать основополагающие документы РФ, документы местных органов власти МЗ и СР РФ и Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения, а также документы других министерств и ведомств РФ, имеющих отношение к производству и реализации продукции, строительству и оснащению объектов.

|  |
| --- |
|  |

7.17.1. Санитарно-эпидемиологический надзор за созданием предприятий, учреждений и зданий при перспективном планировании населенных мест

Санитарно-эпидемиологический надзор (контроль) за созданием предприятий, учреждений и зданий должен начинаться с перспективного планирования. Генпланы, планы реконструкции и развития регионов должны подвергаться санитарно-эпидемиологической экспертизе. Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий» определяют обязательные гигиенические требования к проектированию, строительству, реконструкции и техническому перевооружению производственных объектов, обеспечивающих условия труда, необходимые для сохранения здоровья работающих, и охрану окружающей природной среды от воздействия техногенных факторов. Они распространяются на все виды производственных объектов вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности. Сбор информации по данному разделу должен предусматривать сведения общего и частного характера. Сведения общего характера включают климатогеографические и геологические особенности местности, состав населения, сеть

промышленных предприятий, учебных заведений, лечебных учреждений, гостиниц, вокзалов, учреждений культуры, спорта, отдыха; размещение жилых кварталов, транспортных магистралей и др. Сведения частного характера должны отражать специфику размещения объекта промышленного, общественного или жилого назначения.

7.17.2. Санитарно-эпидемиологический надзор при отводе земельного участка объекта

В связи с принятием Федерального закона от 18 декабря 2006 г. ? 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», в Федеральный закон от 30 марта 1999 г. ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее - Закон) внесены следующие изменения.

|  |
| --- |
|  |

П. 2 ст. 44 Закона дополнен абзацем следующего содержания: «Если при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства предусмотрено осуществление государственного строительного надзора, государственный санитар- но-эпидемиологический надзор осуществляется в рамках государственного строительного надзора должностными лицами органов строительного надзора, в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности Российской Федерации».

При этом контрольные мероприятия в рамках выполнения Закона проводятся органами Роспотребнадзора при осуществлении надзорных мероприятий за соответствием санитарно-эпидемиологической обстановки требованиям санитарного законодательства за условиями питания, проживания и труда рабочих, занятых на строительстве объекта, при выявлении случаев пищевых и профессиональных отравлений, расследовании случаев профессиональных заболеваний, массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний, а также при рассмотрении жалоб и заявлений физических и юридических лиц на нарушение санитарно-эпидемиологических норм и правил при производстве строительных работ.

При этом в случае выявления негативного влияния строящегося объекта на условия проживания населения, состояние окружающей человека среды, водоснабжение, канализацию, очистку территории следует принимать меры, направленные на их устранение, в соответствии с действующим законодательством.

Поскольку к полномочиям Роспотребнадзора и его территориальных органов Градостроительным кодексом Российской Федерации (далее - Кодекс) не отнесено осуществление деятельности по надзору за проектами строительства объектов, строящимися объектами и приемкой их в эксплуатацию, целесообразно обратить особое внимание на осуществление санитарно-эпидемиологического надзора на стадии отвода земельного участка с целью исключения или минимизации неблагоприятных последствий в будущем.

|  |
| --- |
|  |

На основании пункта 3 ст. 12 Закона предоставление земельных участков для строительства объектов допускается при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии предполагае- мого использования земельных участков санитарным правилам.

Для целей отвода земельных участков под объекты различного функционального назначения рассмотрению подлежат материалы по оценке факторов среды обитания: инсоляции и освещенности, физических факторов (шум, вибрация, электромагнитные излучения), загрязненности атмосферного воздуха, почвы, радиологические исследования, необходимые для оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в районе их размещения с последующей выдачей санитарно-эпидемиологического заключения в установленном порядке.

В связи с новой редакцией Кодекса и Закона функции по экспертизе проектов строительства объектов (проектов документов территориального планирования, государственной экспертизы проектной документации, государственной экспертизы результатов инженерных изысканий) осуществляются органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственной экспертизы.

Однако санитарно-эпидемиологической (гигиенической) экспертизе с последующей выдачей санитарно-эпидемиологических заключений подлежит проектная документация, не подпадающая под действие ст. 49 Кодекса, в том числе проекты перепланировки помещений общественного и производственного назначения, проекты переоборудования (замены оборудования), изменения технологических процессов, проекты инженерных схем территорий и зданий, проекты санитарно-защитных зон, зон санитарной охраны источников водо- снабжения, ПДВ, ПДС и др.

На основании положений Кодекса и Закона в новой редакции органы Роспотребнадзора не осуществляют государственный сани- тарно-эпидемиологический надзор за объектами строительства,

|  |
| --- |
|  |

подпадающими под действие ст. 49 Кодекса. Заключение о соответствии законченного строительством таких объектов санитарноэпидемиологическим правилам и нормативам не выдается, участие в государственной приемке не принимается.

После ввода в действие объекта санитарно-эпидемиологический надзор осуществляется в соответствии с требованиями Закона и Федерального закона от 8 августа 2001 ? 134-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)».

Ст. 12 Закона установлено, что при разработке нормативов градостроительного проектирования, схем территориального планирования, генеральных планов городских и сельских поселений, проектов планировки общественных центров, жилых районов, магистралей городов, решении вопросов размещения объектов гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения и установления их санитарно-защитных зон, выборе земельных участков под строительство, а также при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом перевооружении, расширении, консервации и ликвидации промышленных, транспортных объектов, зданий и сооружений культурно-бытового назначения, жилых домов, объектов инженерной инфраструктуры и благоустройства и иных объектов должны соблюдаться санитарные правила.

Кодексом предусмотрена следующая процедура подготовки, утверждения и согласования схем территориального планирования.

Ст. 11 Кодекса установлен порядок подготовки и утверждения схем территориального планирования Российской Федерации, ст. 15 - порядок подготовки и утверждения схем территориального планирования субъектов Российской Федерации, ст. 20 - подготовка и утверждение схем территориального планирования муниципального района.

|  |
| --- |
|  |

На основании положений п. 10 ст. 11, п. 8 ст. 15, п. 8 ст. 20 Кодекса органы государственной власти Российской Федерации вправе представлять предложения в схемы территориального планирования Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципального района, которые подлежат опубликованию в порядке официального опубликования нормативных правовых актов и иных официальных документов и размещаются на официальных сайтах в сети Интернет.

Таким образом, согласно указанным положениям Кодекса, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей

и благополучия человека и ее территориальные органы вправе в пределах своей компетенции рассматривать проекты схем территориаль- ного планирования и представлять в порядке, установленном ст. 11 Кодекса, предложения по их изменению.

Ст. 27 Кодекса предусмотрен механизм совместной подготовки проектов документов территориального планирования федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления.

Кроме того, Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2006 ? 804 утверждено «Положение о совместной подготовке проектов документов территориального планирования, а также о составе, порядке создания и деятельности комиссии по совместной подготовке проектов документов территориального планирования».

Положение определяет порядок совместной подготовки проектов документов территориального планирования, предусмотренных ст. 9 Кодекса, в целях обеспечения устойчивого развития территорий путем комплексного решения вопросов градостроительства.

Согласно п. 2 Положения, подготовка проектов документов может осуществляться совместно.

Орган, получивший предложение о совместной подготовке проектов документов, в течение 30 дней с даты его поступления должен сообщить о своем согласии на совместную подготовку проектов документов или об отказе от нее (с обоснованием).

|  |
| --- |
|  |

Отказ от совместной подготовки проектов документов или непоступление ответа в установленный срок не препятствует повторному обращению органа, инициирующего совместную подготовку проектов документов.

Аналогичными правами Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ее территориальные органы наделены при рассмотрении проекта генерального плана поселения, генерального плана городского округа (ст. 24, 25 Кодекса).

При рассмотрении схем территориального планирования и проектов генеральных планов следует учитывать, что указанные документы должны разрабатываться с учетом региональных и местных нормативов градостроительного проектирования соответствующих санитарным правилам (ст. 12 Закона). Таким образом, в соответствии со ст. 51 Закона надзор за соответствием нормативов санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам относится к полномочиям Федеральной службы.

При отводе земельного участка под строительство объектов (использовании земельного участка) заказчиком (инвестором) предварительно проводится работа по подготовке исходной документации, которая включает инженерно-экологические изыскания для обоснования возможности размещения предприятия с учетом экологической безопасности проживания населения, качества и безопасности продукции и удовлетворительных (оптимальных) условий труда.

При рассмотрении материалов по отводу земельного участка (здания, помещения) в территориальных органах Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека необходимо дать гигиеническую оценку возможности планируемого предприятия выпускать удовлетворяющую гигиеническим требованиям продукцию, создавать удовлетворительные условия труда и не ухудшать состояние окружающей среды. Следует оценить опасность вредного воздействия на пищевое предприятие местных климатогеографических, геологических, экологических и других особенностей; необходимо рассмотреть условия обеспечения будущего предприятия коммуникациями.

|  |
| --- |
|  |

В рассматриваемые материалы целесообразно включить описание технологического процесса; расчетные качественные и количественные характеристики выбросов, стоков, отходов, шума от предприятия; справки о возможности подключения к коммуникациям населенного пункта, а в случае отсутствия таковых документы о согласовании выбора источника водоснабжения, спуска сточных вод, проекта строительства котельной; принципиальное устройство очистных сооружений, средства сбора и утилизации отходов; ситуационный план местности; данные об использовании ранее изыскиваемых земель (здания, помещения).

Важным является вопрос об установлении санитарно-защитной зоны между промышленными предприятиями и жилыми или общественными зданиями. Решение его основывается на требованиях СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Необходимо обращать внимание на благоустройство санитарно-защитной зоны.

При решении вопроса о размещении объекта следует учитывать санитарно-гигиеническую и экологическую ситуацию в конкретном регионе.

Вновь создающееся, реконструируемое или перепрофилируемое предприятие любой мощности не должно ухудшать условий

проживания, отдыха, лечения, труда людей. При отводе рабочего места под открытым небом (например, при уличной торговле) нельзя не учитывать загрязнение воздуха и уровень шума от транспорта в соответствующем районе, а также бытовые нужды работников (условия приема пищи, дальность размещения туалета и др.).

К необходимым документам относятся заявление, обосновывающие проектные материалы и реквизиты проектной организации и заказ- чика. Земельный участок под строительство отводится в соответствии с положениями Градостроительного кодекса с учетом проекта планировки населенного места. Результаты оценки обосновывающих проектных материалов, выполненной ФГУЗ центром гигиены и эпидемиологии, либо другой имеющей соответствующее разрешение организацией, оформляются в виде санитарно-эпидемиологической экспертизы. Такой документ является основанием для оформления территориальным органом Роспотребнадзора санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам земельного участка (здания, помещения) под строительство. При этом должны учитываться результаты контрольно-надзорных мероприятий, отражающие наличие планировочных ограничений за объектами и территорией в месте предполагаемого строительства, в том числе по возможности организации СЗЗ.

|  |
| --- |
|  |

На основании полученных данных составляется санитарно-эпидемиологическое заключение по установленной форме, которое заносится в реестр. Заключение может быть положительным в случае соответствия санитарным нормам и отрицательным в случае несоответствия.

7.17.3. Санитарно-эпидемиологический надзор

за изменением функционального назначения помещений,

техническим перевооружением предприятий, учреждений

Основой санитарно-эпидемиологического надзора за изменением функционального назначения помещений, перевооружением пред- приятий, учреждений является санитарно-эпидемиологическая экспертиза такой документации.

Характер гигиенических требований к документации по изменению функционального назначения помещений, перевооружением предприятий, учреждений и зданий обусловлен его составом.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза изменения функционального назначения помещений, перевооружения предприятий, учреждений и зданий должна включать его оценку в целом с учетом

отдельных разделов. Наибольшее внимание следует уделять разделам, которые затрагивают вопросы, связанные с охраной здоровья людей.

Принимая такую документацию для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы, необходимо ознакомиться со следующими документами: санитарно-эпидемиологическим заключением об отводе земельного участка (здания, помещения) под рассматриваемое предприятие; ситуационным планом, отражающим реальную картину настоящего момента. Полезно также выяснить, рассматривался ли проект ранее в органах Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека МЗ и СР РФ и если рассматривался и был отклонен, то по каким причинам.

При проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы проекта необходимо ознакомиться с пояснительной запиской и со всеми разделами представленной документации.

|  |
| --- |
|  |

Если имеющихся документальных и литературных данных недостаточно, необходимо организовать проведение специальных лабо- раторных и инструментальных исследований или получить официальную консультацию или экспертное заключение от научных проектных и иных организаций. Оценка таких материалов должна осуществляться на основании всех соответствующих рассматриваемому вопросу санитарных правил и норм.

7.18. Организация и проведение аттестации рабочих мест

14 марта 1997 г. было введено в действие Постановление ? 12 Министерства труда и социального развития Российской Федерации «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда». На его основании было разработано «Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда».

Основной целью Положения является организация работы по сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда на базе результатов аттестации рабочих мест. Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда используются для планирования и проведения мероприятий по охране и улучшению условий труда в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Следующим этапом является сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда. Особое значение

имеет обоснование предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах с вредными и опасными условиями труда, в порядке, предусмотренном законодательством, а также решение вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание, установление диагноза профзаболевания, в том числе при решении споров и разногласий в судебном порядке. Рассматриваются вопросы о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, и об изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников. Работающих необходимо ознакомить с условиями труда на рабочих местах с включением в трудовой договор (контракт) условий их труда; составление статистической отчетности о состоянии условий труда, льготах и компенсациях за работу с вредными и опасными условиями труда по форме ? 1-Т (условия труда), а также о применении административно-экономических санкций (мер воздействия) к виновным должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

|  |
| --- |
|  |

Сроки проведения аттестации устанавливаются организацией, но не реже одного раза в 5 лет после проведения последних измерений при отсутствии изменений в технологическом процессе. Протоколы и документы по проведенной аттестации хранятся 45 лет.

В основах законодательства по охране труда обеспечение здоровых и безопасных условий труда возлагается на работодателя. При вводе в эксплуатацию оборудования необходимо обеспечить его соответствие требованиям безопасности, обучение и инструктирование работающих, обеспечение средствами индивидуальной защиты.

Руководитель организации несет юридическую ответственность за проведение аттестации рабочих мест, которая носит обязательный характер для работодателя согласно ст. 9 «Основ законодательства Российской Федерации об охране труда» (пп. а, е, з, и).

Аттестации по условиям труда подлежат все имеющиеся в организации рабочие места. Она включает гигиеническую оценку существующих условий и характера труда, а также оценку травмобезопасности рабочих мест и учет обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.

При аттестации рабочих мест необходимо выявить опасные и вредные факторы производственной среды, подлежащие инструментальной оценке, с целью определения фактических значений их параметров.

К неблагоприятным производственным факторам относятся физические, химические, биологические и психофизиологические факторы, которые могут вызвать рост заболеваемости с временной утратой тру- доспособности и даже развитие профессиональной патологии.

Переаттестации подлежат рабочие места, на которых частично или полностью изменился технологический процесс, произошла реконструкция коллективных средств защиты, а также по требованию органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации, если обнаружены фальсифицированные результаты замеров вредных производственных факторов или некачественное проведение аттестации рабочих мест по условиям труда.

|  |
| --- |
|  |

Под некачественным проведением аттестации рабочих мест подразумевается следующее: аттестацию провела неаккредитованная (аттестованная) лаборатория, не имеющая на это соответствующего разре- шающего документа; при проведении замеров вредных производственных факторов применялись негостированные методики измерений; используемая аппаратура не имеет времени метрологической поверки или оно просрочено; сотрудники лаборатории не имеют должной профессиональной подготовки и документа, подтверждающего их компетентность в данном вопросе; при анализе результатов проведенных замеров вредных производственных факторов использовались норма- тивные документы, утратившие свою силу; отсутствие необходимых технических средств и нормативно-справочной базы.

Аттестация рабочих мест по условиям труда и травмобезопасности проводится предприятиями самостоятельно или с привлечением для проведения определенной части работ специалистов других организаций, имеющих на это разрешение.

Для организации и проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и оценки травмобезопасности издается приказ, в соответствии с которым создается аттестационная комиссия организации и при необходимости комиссии в структурных подразделениях. Назначаются председатель аттестационной комиссии, члены комиссии и ответственный за составление, ведение и хранение документации по аттестации рабочих мест по условиям труда, а также определяются сроки и порядок проведения работ по аттестации рабочих мест по условиям труда.

Важным моментом является подбор аттестационной комиссии. В нее должны войти руководитель организации, главные специалисты,

специалисты служб по охране труда, организации труда и заработной платы, совместных комитетов (комиссий) по охране труда, медицинские работники, представители профсоюзных организаций.

|  |
| --- |
|  |

Для проведения аттестации рабочих мест необходимо сформировать нормативно-справочную базу и организовать ее изучение.

Аттестационная комиссия организации по вопросу травмобезопасности выявляет на основе анализа причин производственного травматизма в организации наиболее травмоопасные участки, работы и оборудование; определяет перечень и состав оборудования, подлежащего оценке, на каждом рабочем месте; составляет полный перечень рабочих мест организации с выделением аналогичных по характеру выполняемых работ и условиям труда, разрабатывает предложения по улучшению и оздоровлению условий труда и вносит предложения о готовности подразделений к их сертификации на соответствие требованиям к охране труда.

Основными объектами аттестации травмобезопасности на рабочих местах являются оценка безопасности производственного оборудования; оценка безопасности приспособлений и инструментов; обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

Оценка оборудования, приспособлений и инструмента производится на основе действующих нормативно-правовых актов по охране труда. Перед проведением аттестации проверяются наличие, правильность ведения и соблюдение требований технологической и эксплуатационной документации в части обеспечения безопасности труда (периодических осмотров, освидетельствований и т.п.).

Аттестация рабочих мест по фактору травмобезопасности включает проверку соответствия нормативно-правовым актам фактического состояния оборудования, приспособлений и инструмента, а также средств инструктажа и обучения. При проведении аттестации делают пробные пуски и остановки оборудования, соблюдая требования безопасности. Основные этапы оценки: проверка общей работоспособности машины в соответствии с регламентированными режимами, надежности технологического процесса; проверка устойчивости конструкции машины в целом и отдельных ее узлов; установка отсутс- твия колебаний остова, повышенной вибрации отдельных деталей; по каждому пункту требований действующего и распространяющегося на оцениваемое оборудование нормативного правового акта; проверка наличия соответствующего средства защиты (ограждений,

|  |
| --- |
|  |

сигнализации, тормозных устройств, блокировок и т.д.); оценка, наличие сигнализации, если имеется рабочее место, где не исключено воздействие опасных факторов на обслуживающий персонал; проверяются наличие, содержание и структура средств инструктажа, в том числе рекомендуется сверять содержание с типовыми отраслевыми инструкциями, а структуру с Методическими указаниями

МТ РФ.

Результаты аттестации оформляются протоколом и утверждаются главным инженером, техническим директором или другим руководи- телем, ответственным за охрану труда на предприятии.

Травмобезопасность рабочего места по результатам оценки устанавливается по одному из трех классов опасности.

•  Первый - оптимальный. Полное соответствие производственного оборудования, инструментов, приспособлений, средств обучения и инструктажа нормативным требованиям.

•  Второй - допустимый. Допускается отклонение от требований безопасности, не влияющее на их функциональное назначение.

•  Третий - опасный. В случаях, когда отсутствуют средства защиты на производстве, отсутствуют или несовершенны инструкции по охране труда.

При оценке травмобезопасности необходимо обратить внимание на оценку выполнения требований к конструкции оборудова- ния; оценку выполнения требований к органам управления; оценку выполнения требований к средствам защиты; оценку выполнения требований к инструментам и приспособлениям; оценку качества средств инструктажа и обучения.

7.19. Организация государственного санитарно-эпидемиологического надзора за продукцией производственно-технического назначения и технологиями производств

В соответствии с Положением о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 30 июня 2004 г. ? 322, одной из основных задач службы является осуществление государственного санитарно-эпидемиологического надзора за объектами

|  |
| --- |
|  |

технического регулирования в целях предотвращения поступления на потребительский рынок страны опасной для здоровья человека продукции.

Продукция производственно-технического назначения, при производстве, транспортировке, хранении, применении (использовании) и утилизации которой требуется непосредственное участие человека, не должна оказывать вредное воздействие на человека и среду обитания.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за продукцией производственно-технического назначения и технологиями производств предполагает проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, государственной регистрации, сертификации и лицензирования.

Санитарно-эпидемиологические экспертизы осуществляются в целях:

- установления и предотвращения вредного воздействия факторов производственной среды на работника;

- установления причин возникновения профессиональных заболеваний (отравлений);

- установления соответствия (несоответствия) проектной и иной документации, продукции и работ действующим техническим регламентам и санитарным правилам.

Кроме того, санитарно-эпидемиологические экспертизы проводятся в целях государственной регистрации продукции, веществ, препаратов (кроме лекарственных средств) и лицензирования отдельных видов деятельности, представляющих потенциальную опасность для человека.

Санитарно-эпидемиологические экспертизы проводятся экспертами или организациями, аккредитованными в установленном порядке. Результатом проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз является экспертное заключение, акт обследования или протокол исследования (испытания, оценки), заверенные руководителем организации, проводившей экспертизу.

*Экспертное заключение - документ, выдаваемый федеральными государственными учреждениями здравоохранения - центрами гигиены и эпидемиологии, другими аккредитованными в установленном порядке организациями, экспертами, подтверждающий проведение санитарно-эпидемиоло- гической экспертизы и иных видов оценок в соответствии с техническими*

|  |
| --- |
|  |

*регламентами, государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, с использованием методов и методик, утвержденных в установленном порядке, и содержащий обоснованные заключения о соответствии (несоответствии) предмета санитарно-эпидемиологической экспертизы и иных видов оценок государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, техническим регламентам.*

В соответствии с Федеральным законом ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в отдельных случаях осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора требуется оформление санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии объекта надзора санитарным правилам, а именно:

- при производстве, применении (использовании) и реализации населению новых видов продукции (впервые разработанной или внедряемой);

- внедрении новых технологических процессов производства продукции;

- при использовании машин, механизмов, установок, устройств и аппаратов, генерирующих физические факторы (шум, вибра- ция, ультразвук, инфразвук, тепловое, неионизирующее, ионизирующее излучение и др.);

- при осуществлении работ с биологическими веществами, биологическими и микробиологическими организмами и их токсинами;

- при ввозе на территорию Российской Федерации продукции, предназначенной для использования в промышленности, сель- ском хозяйстве, гражданском строительстве, на транспорте.

Санитарно-эпидемиологические заключения выдаются на техническую документацию, по которой предполагается осущест- влять промышленное изготовление российской продукции, а также на соответствие условий производства требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, технических регламентов.

|  |
| --- |
|  |

В настоящее время в перечень продукции, материалов и изделий производственно-технического назначения, требующих оформления санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным требованиям, включены:

- химическая и нефтехимическая продукция производственного назначения, товары бытовой химии;

- полимерные и синтетические материалы, предназначенные для применения в строительстве, на транспорте, а также для изготовления мебели и других предметов домашнего обихода; мебель; текстильные швейные и трикотажные материалы, содержащие химические волокна и текстильные вспомогательные вещества; искусственные и синтетические кожи и текстильные материалы для изготовления одежды и обуви;

- продукция машиностроения и приборостроения производственного, медицинского и бытового назначения, кроме запасных частей к транспортным средствам и бытовой технике (за исключением контактирующих с питьевой водой и пищевыми продуктами);

- изделия из натурального сырья, подвергающегося в процессе производства обработке (окраске, пропитке и т.д.);

- материалы для изделий (изделия), контактирующих с кожей человека, одежда, обувь;

- продукция, изделия, являющиеся источником ионизирующего излучения, в том числе генерирующего, а также изделия и товары, содержащие радиоактивные вещества;

- строительное сырье и материалы, в которых гигиеническими нормативами регламентируется содержание радиоактивных веществ, в том числе производственные отходы для повторной переработки и использования в народном хозяйстве, лом черных и цветных металлов (металлолом);

- средства индивидуальной защиты;

- пестициды и агрохимикаты;

- оборудование, материалы для воздухоподготовки, воздухоочистки и фильтрации.

Ряд веществ и продукции, потенциально опасных для человека, допускаются к производству, транспортировке, закупке, хранению, реализации и применению (использованию) после их государственной регистрации.

|  |
| --- |
|  |

Государственной регистрации подлежат:

- впервые внедряемые в производство и ранее не использовавшиеся химические и биологические вещества и изготовленные на их основе препараты (кроме лекарственных средств), потенциально опасные для человека;

- отдельные виды продукции, представляющие потенциальную опасность для человека;

- отдельные виды продукции, впервые ввозимые на территорию Российской Федерации.

Государственная регистрация продукции дает право на ее изготовление на территории РФ или ввоз на территорию РФ и оборот. После проведения государственной регистрации продукции оформление санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии ее санитарным нормативам не требуется.

Федеральной службой Роспотребнадзора РФ разработан перечень продукции и веществ, подлежащих государственной регистрации, куда включены, помимо продуктов питания, косметических веществ и средств гигиены полости рта, и материалы производственно-технического назначения, а именно:

- материалы, оборудование, устройства и другие технические средства водоподготовки, предназначенные для использования в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения (код классов ОКП 005-93 - из 42);

- дезинфицирующие, дезинсекционные и дератизационные средства для применения в быту, в лечебно-профилактических учреждениях и на других объектах для обеспечения безопасности и здоровья людей (кроме применяемых в ветеринарии)

(код классов ОКП 005-93 - из 23, 93);

- товары бытовой химии (код классов ОКП 005-93 - из 23);

- потенциально опасные химические и биологические вещества (индивидуальные вещества (соединения) природного или искусственного происхождения, способные в условиях производства, применения, транспортировки, переработки, а также в бытовых условиях оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду).

|  |
| --- |
|  |

Перечень импортной продукции, подлежащей государственной регистрации, установлен Правительством РФ (Постановление Правительства РФ ? 262 от 4 апреля 2001 г. в ред. от 10 марта 2007 г. ? 149).

В соответствии с Федеральным законом ? 184-ФЗ «О техническом регулировании» отдельные виды отечественной продукции, представляющие потенциальную опасность для человека, подлежат

обязательной сертификации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения об их соответствии санитарным правилам. Перечень такой продукции утвержден Постановлением Правительства ? 1013 от 13 августа 1997 г. (в ред. Постановлений Правительства РФ

от 17 декабря 2005 г. ? 775)

Виды деятельности, представляющие потенциальную опасность для человека, подлежат лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Обязательным условием для принятия решения о выдаче лицензии является представление соискателем санитарно-эпидемиологи- ческого заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования и иного имущества, которые предполагается использовать для осуществления следующих видов деятельности:

1) фармацевтической;

2) медицинской;

3) производства лекарственных средств;

4) деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных заболеваний;

5) деятельности в области производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции;

6) образовательной;

7) производства, размещения, эксплуатации, технического обслуживания, хранения и утилизации источников ионизирующего излучения;

8) использования водных объектов в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, купания, занятий спортом, отдыха и в лечебных целях;

9) производства новых видов (впервые разрабатываемых и внедряемых в производство) пищевых продуктов, пищевых добавок, продовольственного сырья;

|  |
| --- |
|  |

10) деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов.

В соответствии с Постановлениями Правительства РФ от 25 февраля 2004 г. ? 107 и от 22 января 2007 г. ? 31 лицензирование деятельности, связанной с использованием источников ионизирующего излучения и возбудителей инфекционных заболеваний осуществляется ФС Роспотребнадзора и ее территориальными органами.

**Нормативно-правовое обеспечение санитарно-эпидемиологической экспертизы и государственной регистрации**

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза и государственная регистрация продукции производственно-технического назначения, лицензирование отдельных видов деятельности осуществляются на основании действующего федерального законодательства. К основным документам относятся федеральные законы ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ? 184-ФЗ «О техническом регулировании» и ? 134-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)».

Механизм проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы и государственной регистрации продукции прописан в следующих Постановлениях Правительства РФ, приказах Министерства здравоохранения и социального развития РФ и Роспотребнадзора.

1. Постановлении Правительства РФ от 4 апреля 2001 г. ? 262 «О государственной регистрации отдельных видов продук- ции, представляющих потенциальную опасность для человека, а также отдельных видов продукции, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации».

2. Приказе Роспотребнадзора от 19 июля 2007 г. ? 224 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции».

3. Приказе руководителя ФС Роспотребнадзора от 1 сентября 2004 г. ? 11 «О комиссии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по государственной регистрации и лицензированию».

|  |
| --- |
|  |

4. «Административном регламенте ФС Роспотребнадзора исполнения государственной функции по государственной регистрации впервые внедряемых в производство и ранее не использовавшихся химических, биологических веществ и изготовляемых на их основе препаратов, потенциально опасных для человека (кроме лекарственных средств); отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека (кроме лекарственных средств); отдельных видов продукции, в том числе пищевых продуктов, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации», утвержденном приказом МЗ и СР РФ от 19 октября 2007 г. ? 657.

5. Информационно-методическом письме Роспотребнадзора от 18 апреля 2005 г. ? 0100/2801-05-32 «О порядке организации работы по государственной регистрации продукции территориальными управлениями».

**Порядок проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз продукции производственно-технического назначения и технологий производства**

*Санитарно-эпидемиологическая экспертиза - деятельность Федеральной службы Роспотребнадзора и ее территориальных органов, структурных подразделений и федеральных государственных учреждений федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор в Вооруженных Силах РФ, других войсках, воинских формированиях и органах, на объектах обороны и оборонного производства, безопасности, внутренних дел и иного специального назначения, в организациях отдельных отраслей промышленности, федеральных государственных учреждений здравоохранения - центров гигиены и эпидемиологии, а также других организаций, аккредитованных в установленном законодательством РФ порядке, по установлению соответствия (или несоответствия) проектной и иной документации, объектов хозяйственной и иной деятельности, продукции, работ, услуг, предусмотренных ст. 12, 13, 15-28, 40 и 41 Федерального закона ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», техническим регламентам, государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.*

|  |
| --- |
|  |

Основанием для проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз являются:

- предписания главных государственных санитарных врачей или их заместителей, выдаваемые на основании пп. 4, п. 1 ст. 51 Федерального закона ? 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

- определения, вынесенные должностными лицами в соответствии с Кодексом РФ об административных правонарушениях;

- заявления граждан, индивидуальных предпринимателей, юридических лиц о проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз.

В целях государственного санитарно-эпидемиологического надзора, лицензирования, социально-гигиенического мониторинга

санитарно-эпидемиологические экспертизы осуществляются на безвозмездной основе В иных случаях санитарно-эпидемиологические экспертизы проводятся на договорной основе. Срок проведения экспертиз не должен превышать двух месяцев.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза включает:

- проведение экспертизы представленных документов;

- проведение лабораторных и инструментальных исследований и испытаний;

- обследование объекта (при санитарно-эпидемиологической экспертизе объектов).

Для проведения экспертизы *отечественной продукции* заявитель представляет:

- нормативные и/или технические документы (технические условия, технологические инструкции, рецептуры, стандарты организаций и др.) на продукцию, согласованные в установленном порядке, или нормативные и/или технические документы (технические условия, технологические инструкции, рецептуры и др.), ранее не согласованные, по которым предполагается изготавливать продукцию;

- санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии технических документов требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (при наличии);

|  |
| --- |
|  |

- санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условий производства требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (в случаях, предусмотренных законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения);

- протоколы исследований (испытаний) продукции (при их наличии);

- образцы продукции, необходимые для санитарно-эпидемиологической экспертизы;

- потребительская (или тарная) этикетка или их макеты;

- акт отбора образцов продукции, поступившей на санитарноэпидемиологическую экспертизу;

- выписка из Единого государственного реестра юридических лиц или Единого государственного реестра индивидуальных предпринимателей.

Для проведения экспертизы *импортной продукции* заявитель представляет:

- документы организации-изготовителя, по которым осуществляется изготовление импортной продукции;

- документы, выданные уполномоченными органами страны происхождения продукции, подтверждающие ее безопасность для человека;

- протоколы испытаний (исследований) продукции (при их наличии);

- образцы продукции в количестве, необходимом для санитарно-эпидемиологической экспертизы;

- акт отбора образцов продукции, поступившей на санитарно-эпидемиологическую экспертизу;

- потребительская (или тарная) этикетка или их макеты;

- техническое описание продукции с указанием условий применения (использования), другие нормативные и техничес- кие документы о составе и условиях применения;

- контракт (договор) или сведения о контракте (договоре) на поставку продукции (при необходимости).

Для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектной документации представляются заявление и проектная документация с ее обоснованием.

Для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы видов деятельности (работ, услуг) представляются заявление о про- ведении санитарно-эпидемиологической экспертизы (или иные основания), правоустанавливающие документы или их копии.

|  |
| --- |
|  |

Срок действия санитарно-эпидемиологического заключения составляет:

- на продукцию, за исключением партий лома черных и цветных металлов (металлолом), - 5 лет;

- на опытную партию продукции, партию лома черных и цветных металлов (металлолом) - до 1 года;

- на виды деятельности, работы, услуги - бессрочно, за исключением сезонных работ и работ с источниками ионизирую- щего излучения;

- на работу с источниками ионизирующего излучения - не более 5 лет;

- на проектную документацию - срок действия проектной документации.

Санитарно-эпидемиологические заключения подлежат переоформлению в случаях реорганизации, изменения наименования, места нахождения юридического лица, изменения фамилии, имени и (в случае если имеется) отчества, места жительства индивидуального предпринимателя, а также изменения наименования, области применения продукции.

Для переоформления санитарно-эпидемиологического заключения указанными лицами подается заявление с приложением документов, подтверждающих изменения.

В целях информирования потребителей, производителей и поставщиков продукции, работ, услуг, населения о продукции, работах, услугах, проектной документации, прошедших санитарно-эпидемио- логическую экспертизу в органах и учреждениях, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор, ведется реестр в форме электронной базы данных.

Реестр ведется Федеральным государственным учреждением здравоохранения «Информационно-методический центр «Экспертиза» на основании информации, предоставляемой органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Сведения реестра являются общедоступными и размещаются на еженедельно обновляемом специализированном поисковом сервере в сети Интернет.

|  |
| --- |
|  |

**Порядок государственной регистрации продукции производственнотехнического назначения**

Государственная регистрация продукции осуществляется в целях:

а) выявления свойств продукции, представляющих опасность для жизни и здоровья человека, а также возможности причинения вреда здоровью человека при изготовлении, обороте и употреблении (использовании) продукции;

б) оценки соответствия продукции, условий ее изготовления и оборота требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил, норм и гигиенических нормативов;

в) оценки эффективности мер по предотвращению вредного воздействия продукции на здоровье человека при ее изготовлении, обороте и употреблении (использовании), а также при утилизации или уничтожении опасной продукции.

Государственная регистрация российской продукции осуществляется на этапе ее подготовки к производству, а импортной продукции - до ее ввоза на территорию РФ.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза продукции для целей государственной регистрации осуществляется экспертами и другими организациями, аккредитованными в установленном порядке, за счет средств заявителя.

Порядок государственной регистрации продукции прописан в административном регламенте ФС Роспотребнадзора, утвержденном приказом МЗ и СР РФ от 19 октября 2007 г. ? 657.

Для государственной регистрации российской (и импортной) продукции заявитель представляет в ФС Роспотребнадзора или ее тер- риториальные органы пакет документов, включающий:

- заявление о проведении государственной регистрации продукции, веществ, препаратов;

- нормативные и/или согласованные в установленном порядке технические документы (технические условия, технологичес- кие инструкции, рецептуры и др.) на продукцию или нормативные и/или технические документы (технические условия, технологические инструкции, рецептуры и др.), ранее не согласованные, по которым предполагается осуществлять промышленное изготовление продукции, заверенные в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

|  |
| --- |
|  |

- заверенные в установленном порядке копии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии технических документов и условий производства требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (при их наличии);

- протоколы испытаний аккредитованных испытательных лабораторий (центров), заключения аккредитованных организаций в соответствии с государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами и др.

Процедура исполнения государственной функции завершается выдачей заявителю:

- свидетельства о государственной регистрации продукции;

- решения об отказе в государственной регистрации продукции;

- выписки из Государственного реестра и информационной системы учета впервые внедряемых в производство и ранее

не использовавшихся химических, биологических веществ и изготовляемых на их основе препаратов, потенциально опасных для человека (кроме лекарственных средств), отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека (кроме лекарственных средств), а также отдельных видов продукции, в том числе пищевых продуктов, прошедших государственную регистрацию и разрешенных для изготовления на территории Российской Федерации или ввоза на территорию Российской Федерации и оборота. Срок действия свидетельства о государственной регистрации уста- навливается на весь период промышленного изготовления российской продукции или поставок импортной продукции.

В государственной регистрации продукции может быть отказано в том случае, если:

- качество и безопасность продукции не соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации;

- в отношении продукции и условий ее изготовления и оборота не могут быть на современном уровне развития науки установлены требования безопасности, а также отсутствуют методики определения и измерения в продукции и среде обитания человека опасных факторов такой продукции;

|  |
| --- |
|  |

- отсутствуют или не могут быть обеспечены эффективные меры по предотвращению вредного воздействия продукции на здоровье человека и среду его обитания при изготовлении, обороте и употреблении (использовании) продукции.

Действие свидетельства о государственной регистрации может быть приостановлено регистрационным органом в случае нарушения изготовителем (поставщиком) продукции требований, если:

- качество и безопасность продукции, находящейся в обороте, не соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации;

- в отношении продукции и условий ее изготовления и оборота установлены новые требования безопасности, являющиеся более жесткими, чем ранее действовавшие, а также отсутствуют методики определения и измерения в продукции и среде обитания человека опасных факторов такой продукции;

- отсутствуют или не могут быть обеспечены эффективные меры по предотвращению вредного воздействия продукции

на здоровье человека и среду его обитания при изготовлении, обороте и употреблении.

В случае невозможности устранения таких нарушений или выявления ранее неизвестных опасных свойств продукции при ее промышленном изготовлении и обороте свидетельство о государственной регистрации аннулируется регистрационным органом путем издания приказа руководителя регистрационного органа и последующим занесением информации об аннулировании свидетельства в Государственный реестр.

Ведение Государственного реестра продукции, прошедшей государственную регистрацию, осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Государственный реестр ведется в целях информирования потребителей, производителей и поставщиков продукции, населения о продукции, зарегистрированной в Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, ее территориальных органах.

|  |
| --- |
|  |

Информационная система учета продукции состоит из двух разделов:

- сведения о продукции, прошедшей государственную регистрацию и включенной в Государственный реестр, свидетельства о государственной регистрации которой действуют на настоящий момент;

- сведения о продукции, действие свидетельств о государственной регистрации которой приостановлено, а также сведения о продукции, свидетельства о государственной регистрации которой аннулированы (исключены из Государственного реестра).

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека представляет в заинтересованные государственные органы, юридическим и физическим лицам Российской Федерации сведения о зарегистрированной продукции на основании данных информационной системы учета продукции, прошедшей государственную регистрацию.