**Фильтрующие СИЗ** наиболее просты, надежны и не ограничивают работающему свободу передвижения. К ним относятся:

• *респираторы,*

• *противогазы.*

Выбор СИЗ фильтрующего действия в значительной степени зависит от:

* условий, в которых они должны эксплуатироваться;
* агрегатного состояния ВВ в воздухе;
* концентрации ВВ в воздухе.

ВВ могут присутствовать в воздухе в паро- и газообразном состоянии и в виде аэрозолей – пыли, дыма и тумана. В технической характеристике любого СИЗ приводятся данные, по которым осуществляется выбор и использовании средства.

***Респираторы*** могут быть разнообразных видов в зависимости от состава ВВ, их концентрации и требуемой степени защиты. Респираторы де­лятся на:

* *фильтр-маски*, в которых закрывающая лицо человека маска служит одновременно фильтром,
* *патронные*, в которых лицевая маска и фильтрующий элемент разделены.

Наиболее широкое распространение получили противопылевые респираторы(*рис. 4.10*).

|  |
| --- |
|  |
| *Рис. 4.10* Противопылевые респираторы |

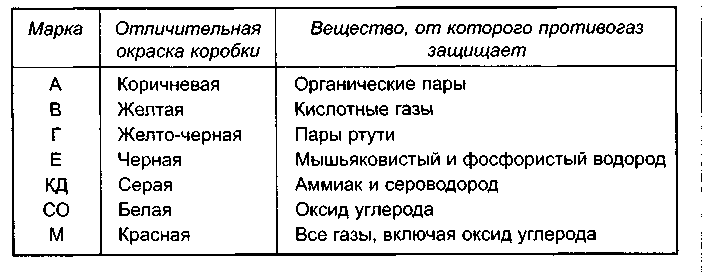
Один из наиболее распространенных отечественных респира­торов — бесклапанный респиратор ШБ-1 «Лепесток» — предназ­начен для защиты от воздействия мелкодисперсной и среднедисперсной пыли. Различные модификации «Лепестка» применяют­ся для защиты от пыли, если ее концентрация в воздухе рабочей зоны в 5…200 раз превышает величину ПДК. Противопылевые респираторы НЕ защищают органы дыхания от газов, паров и легковоспламеняющихся веществ.

При необходимости защиты органов дыхания от вредных газов и паров применяют газозащитные респираторы, состоящие из резиновой полумаски и поглощающих газы патронов и предназначены для защиты от ВВ при концентрациях, не превышающих 10…15 ПДК (см. *рис. 4.11)*. Марка патрона указывается на его корпусе.

|  |
| --- |
|  |
| *Рис.4.11*. Газозащитные респираторы |

***Промышленные фильтрующие противогазы*** предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от различных газов и паров. Они *состоят из полумаски, к которой подведен шланг с загубником, присоеди­ненный к коробкам.* В зависимости от применяемых коробок противогаз может защищать от газов (паров) вредных веществ (с поглощающими коробками), от аэрозолей вредных веществ (с фильтрующими коробками) и одновременно от газов (паров) и аэрозолей вредных веществ (с *фильтрующе-поглощающими коробками).* Каждая коробка в зависимости от по­глощаемого вещества окрашена в определенный цвет (см. *табл.4.4*).

*Таблица 4.4.* Характеристика некоторых коробок промышленных противогазов и патронов респираторов\*



\*Патроны респираторов маркируются аналогично коробкам промышленных противогазов.

В зависимости от массы и размеров коробки противогазы выпускаются трех типов: малого габарита, среднего габарита и большого габарита. В противогазах малого габарита коробка размещена непосредственно на лицевой части, что придает определенные удобства при работе (см. *рис.4.12,а*). В противогазах среднего габарита коробка размещается либо на лицевой части или в сумке и соединена с лицевой частью с помощью соединительной трубки. В противогазах большого габарита коробка размещена в сумке. Противогазы могут комплектоваться одним из трех типов лицевых частей: шлем-маской (*рис. 4.12, в*), маской или панорамной маской (*рис. 4.12, г*).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| а) | б) | в) г) | |
| *Рис. 4.12*. Противогазы различных габаритов: а – малого, б – среднего,  в, г – большого | | | |

*Недостатки фильтрующих средств*: фильтры имеют ограниченный срок годности, существует затрудненность дыхания из-за сопротивления фильтра. Не следует работать с использованием СИЗОД более 3 ч в течение рабочего дня.

⧫ ***Изолирующие противогазы и самоспасатели***. Действие изолирующих противогазов и самоспасателей основано на использовании химически связанного кислорода. Они имеют замкнутую маятниковую схему дыхания: выдыхаемый человеком воздух попадает в регенеративный патрон, в котором поглощаются выделенный человеком углекислый газ и пары воды, а взамен выделяется кислород. Затем дыхательная смесь попадает в дыхательный мешок. При вдохе газовая смесь из дыхательного мешка снова проходит через регенеративный патрон, дополнительно очищается и поступает для дыхания.

Применяются *в условиях недостатка кислорода во вдыхаемом воздухе (когда содержание кислорода в воздухе менее 18%), в условиях загрязнения воздуха в больших концентрациях (содержание вред­ных веществ более 2%) или в случае, когда концентрация загрязнения неизвестна; в условиях, когда нет фильтра, который может предохранить от загрязнения.*

***Изолирующие противогазы*** (см. *рис.4.13*) обеспечивают более длительное время работы в них, чем изолирующие самоспасатели, более комфортные условия работы, являются средствами многократного применения при условии замены регенеративного патрона после каждого использования противогаза. Различают *автономные* и *шланговые* про­тивогазы. *Автономный противогаз* состоит из ранца, наполненно­го воздухом или кислородом, шланг от которого соединен с лице­вой маской; в *шланговых изолирующих противогазах* чистый воз­дух подается по шлангу в лицевую маску от вентилятора, причем длина шланга может достигать нескольких десятков метров.

|  |
| --- |
| *Рис.4.13*. Изолирующий противогаз |

Отличительной особенностью ***изолирующих самоспасателей*** (*рис.4.14*) является то, что уже в заводской упаковке они полностью готовы к применению. Для включения самоспасателя с целью обеспечения защиты необходимо несколько секунд. Поэтому они применяются в случаях аварий и непредусмотренных технологическим процессом выбросов ВВ.

При выделении ВВ и микроорганизмов (вирусов, бактерий и т.д.), которые могут проникать (заражать) человека ***через кожные покровы***, применяются **изолирующие комплекты** (*рис.4.15*). Такие комплекты состоят из комбинезона с капюшоном, рукавиц, осоюзки и снабжаются дыхательным аппаратом.

|  |  |
| --- | --- |
| *Рис.4.14*. Изолирующий самоспасатель | *Рис.4.15*. Изолирующий комплект |

Эквивалентный по энергии уровень звука в дБА может быть измерен специальными интегрирующими шумомерами либо рассчитан по формуле

 ,

где ti – относительное время воздействия шума i-го класса  , %;  – средний уровень звука в i-ом классе, дБА ;  – число классов.

*Таблица 4.5.* ПДУ звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах   
для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности, дБА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория напряженности трудового процесса | Категория тяжести трудового процесса | | | | |
| Легкая  физическая нагрузка | Средняя  физическая нагрузка | Тяжелый труд  1 степени | Тяжелый труд  2 степени | Тяжелый труд  3 степени |
| Напряженность легкой степени | 80 | 80 | 75 | 75 | 75 |
| Напряженность средней степени | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 |
| Напряженный труд 1 степени | 60 | 60 | – | – | – |
| Напряженный труд 2 степени | 50 | 50 | – | – | – |

Примечания к табл.: Для тонального и импульсного шума ПДУ на 5 дБА меньше значений, указанных в табл.4.5.

*Таблица 4.6.* Предельно допустимые уровни воздушного ультразвука на рабочих местах

|  |  |
| --- | --- |
| Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, (кГц) | Уровни звукового давления, (дБ) |
| 12,5 | 80 |
| 16,0 | 90 |
| 20,0 | 100 |
| 25,0 | 105 |
| 31,5-100,0 | 110 |

*Таблица 4.7.* Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Назначение помещений | Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со средне- геометрическими частотами, Гц | | | | Общий уровень звукового давления, дБ Лин |
| 2 | 4 | 8 | 16 |
| 1 | 1. Работы с различной степенью тяжести и напряженности трудового процесса в производственных помещениях и на территории предприятий: - работы различной степени тяжести :  - работы различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности | 100  95 | 95  90 | 90  85 | 85  80 | 100  95 |
| 2 | Территория жилой застройки | 90 | 85 | 80 | 75 | 90 |
| 3 | Помещения жилых и общественных зданий | 75 | 70 | 65 | 60 | 75 |

**Средства и методы защиты от шума**

**Средства индивидуальной защиты**

**Средства и методы коллективной защиты**

Ушные вкладыши

Шлемы

Наушники

**Архитектурно-планировочные**

**Акустические**

**Организационно-технические**

Звукопоглощение

Глушители

Ограждения

Кабины

Кожухи

Экраны

Облицовка

Штучные

поглотители

Комбинированные

Реактивные

Абсорбционные

Виброизоляция

Демпфирование

Звукоизоляция

*Рис.4.16.* Классификация средств и методов защиты от шума

***Защита от ЭМИ***

*Таблица 4.10.* Предельно допустимые уровни постоянного магнитного поля

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время воздействия за рабочий день, минуты | Условия воздействия | | | |
| Общее | | Локальное | |
| ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции  мТл | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитнойт ной индукции, мТл |
| 0 - 10 | 24 | 30 | 40 | 50 |
| 11 - 60 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| 61 - 480 | 8 | 10 | 12 | 15 |

*Таблица 4.11.* Предельно допустимые уровни воздействия периодического магнитного поля частотой 50 Гц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время пребывания (час) | Допустимые уровни МП, Н [А/м] / В [мкТл] при воздействии | |
| общем | локальном |
| 1 | 1600/2000 | 6400/8000 |
| 2 | 800/1000 | 3200/4000 |
| 4 | 400/500 | 1600/2000 |
| 8 | 80/100 | 800/1000 |

*Таблица 4.12.* Предельно допустимые уровни воздействия импульсных магнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от режима генерации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Т, ч | НПДУ , [А/м] | | |
| Режим I | Режим II | Режим II |
| 1.0 | 6000 | 8000 | 10000 |
| 1,5 | 5000 | 7500 | 9500 |
| 2,0 | 4900 | 6900 | 8900 |
| 2,5 | 4500 | 6500 | 8500 |
| 3,0 | 4000 | 6000 | 8000 |
| 3,5 | 3600 | 5600 | 7600 |
| 4,0 | 3200 | 5200 | 7200 |
| 4,5 | 2900 | 4900 | 6900 |
| 5,0 | 2500 | 4500 | 6500 |
| 5,5 | 2300 | 4300 | 6300 |
| 6,0 | 2000 | 4000 | 6000 |
| 6,5 | 1800 | 3800 | 5800 |
| 7,0 | 1600 | 3600 | 5600 |
| 7,5 | 1500 | 3500 | 5500 |
| 8,0 | 1400 | 3400 | 5400 |

*Таблица 4.13.* ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот  30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | ЭЭПДУ в диапазонах частот (МГц) | | | | |
|  | 0,03 - 3,0 | 3,0 - 30,0 | 30,0 - 50,0 | 50,0 - 300,0 | 300,0 - 300000,0 |
| ЭЭе, (В/м)2.ч | 20000 | 7000 | 800 | 800 | - |
| ЭЭн, (А/м) 2.ч | 200 | - | 0,72 | - | - |
| ЭЭппэ (мкВт/см2).ч | - | - | - | - | 200 |

*Таблица 4.14.* Максимальные ПДУ напряженности и плотности потока энергии ЭМП диапазона частот  30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Максимально допустимые уровни в диапазонах частот (МГц) | | | | |
| 0,03 - 3,0 | 3,0 - 30,0 | 30,0 - 50,0 | 50,0 - 300,0 | 300,0 - 300000,0 |
| Е, В/м | 500 | 300 | 80 | 80 | - |
| Н, А/м | 50 | - | 30 | - | - |
| ППЭ, мкВт/см2. | - | - | 5000<\*> | - | 1000 |

<\*> Для условий локального облучения кистей рук.

**СИЗ от ЭМИ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Рис. 4.20.*Средства защиты от электромагнитных излучений:  *а* – радиозащит­ный костюм: 1 – металлическая или металлизированная каска; 2 – комбинезон из токопроводящей ткани; *3* –проводники, обеспечивающие электрическую связь между отдельными элементами экранирующего костюма;  *4* – рукавицы из токопроводящей ткани;  5 – ботинки с электропроводящими подошвами; *6* –вывод от токопроводящей подошвы;  *б* – защитная маска с перфорационными отверстиями: *1, 2, 3* –поролоновые прокладки; *4* –ремни крепления маски;  5 – перфорационные отверстия |

**СКЗ от ЭМИ**

Стационарные и переносные экраны представлены соответственно на рис.4.21, рис. 4.22.

|  |  |
| --- | --- |
| *Рис.4.*21.Переносной экранирующий козырек**~AUT0006** | *Рис.4.22.* Экранирующий навес над проходом в здание |

***Защита от ионизирующих излучений***

*Таблица 4.15.* Основные пределы доз

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Нормируемые величины | Пределы доз, мЗв | |
| Лица из персонала (группа А) | Лица из населения |
| Эффективная доза | 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год | 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год |
| Эквивалентная доза за год в:  хрусталике  коже  Кистях и стопах | 150 | 15 |
| 500 | 50 |
| 500 | 50 |

***Защита от инфракрасного излучения***

*Таблица 4.17.* Допустимая интенсивность облучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник излучения | Облучаемая поверхность тела человека ,% | Интенсивность теплового излучения. Вт/м2 |
| Нагретые поверхности технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции | 50 и более  25-50  Не более 25 | 35  70  100 |
| Открытые источники (нагретый металл, стекло, открытое пламя и др) | Не более 25 | 140 |

**Обеспечение электробезопасности персонала**



*Рис.4.25*. Плакаты и знаки безопасности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | *Рис. 4.26***.** Схема работы защитного  заземления:  *Rиз* — сопротивление изоляции каждой из фаз относительно земли |
|  | *Рис.4.27.* Схема выносного заземления:  1 *—* заземлители;  2 — заземляющие проводники;  3 — заземляемое оборудование;  4 — производственные здания | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Рис. 4.28.* Схема контурного заземления:  1 — заземлители;  2 — заземляющие проводники;  3 — заземляемое оборудование;  4 — производственное здание |
|  | *Рис. 4.29*. Схема работы зануления:  1 - нулевой защитный проводник;  2 - срабатываемый элемент защиты;  3 - повторное заземление нулевого провода |
|  | *Рис. 4.30.* Схема защитного отключения:  *1* - корпус электроустановки;  *2* - автоматический выключатель;  *3* - отключающая катушка;  *4* - сердечник катушки;  *5* - реле максимального напряжения;  *Rз* - сопротивление защитного заземления;  /*з* - ток замыкания;  /*р* - ток, протекающий через реле;  *Rв* - сопротивление вспомогательного  заземления |

|  |  |
| --- | --- |
| *Таблица 4.19* | *а* - изолирующая штанга,  *б* - изолирующие клещи,  *в* - диэлектрические перчатки,  *г* - диэлектрические боты,  *д* - диэлектрический коврик,  *е* - изолирующая подставка |

**Оказание первой помощи при поражениях электрическим током**

Первая помощь от воздействия электрического тока состоит из *двух этапов*:

* *освобождение пострадавшего от воздействия элект­рического тока* и
* *оказание ему первой помощи*.

**1**. Если человек прикоснулся к токопроводящей части электро­установки и не может самостоятельно освободиться от воздей­ствия тока, то присутствующим необходимо оказать ему помощь, для чего следует *быстро отключить электропроводку с помощью выключателя, рубильника и т.д*. Если быстро отключить электро­установку от сети невозможно, оказывающий помощь должен *отделить пострадавшего от токопроводящей части.* При этом следует иметь в виду, что *без применения необходимых мер предосто­рожности нельзя прикасаться к человеку, находящемуся в цепи тока* так как можно самому попасть под напряжение. Действовать следует таким образом.

Если пострадавший попал *под действие напряжения* ***до 1000 В***, токопроводяшую часть от него можно отделить *сухим канатом*, *палкой* или *доской* или оттянуть пострадавшего *за одежду, если она сухая*.

Руки оказывающего помощь следует *защитить диэлек­трическими перчатками*, на ноги необходимо надеть *резиновую обувь* или встать на *изолирующую подставку* (сухую доску).

Если перечисленные меры не дали результата, допускается *перерубить провод топором с сухой деревянной рукояткой* или *перерезать его другим инструментом с изолированными ручками*.

При напряжении, ***превышающем 1000 В***, лица, оказывающие помощь, должны работать в *диэлектрических перчатках* и *обуви* и *оттягивать пострадавшего от провода специальными инструментами*, предназначенными для данного напряжения (штангой или клещами). Рекомендуется также *накоротко замкнуть все про­вода линии электропередачи*, набросив на них соединенный с землей провод.

**2**. После освобождения пострадавшего от воздействия электрического тока ему оказывают *доврачебную медицинскую помощь*.

Если получивший электротравму находится *в сознании*, ему необходимо обеспечить *полный покой до прибытия врача или сроч­но доставить в лечебное учреждение.*

Если человек *потерял со­знание*, но *дыхание и работа сердца сохранились*, пострадавшего укладывают *на мягкую подстилку, расстегивают пояс и одежду, обеспечивая тем самым приток свежего воздуха, и дают нюхать нашатырный спирт, обрызгивают лицо холодной водой, расти­рают и согревают тело*.

При *редком и судорожном, а также ухудшающемся дыхании* пострадавшему делают *искусственное дыхание*.

При *отсутствии признаков жизни* *искусственное дыхание сочетают с наружным массажем сердца*.

В заключение укажем, что измерения уровня тока, напряже­ния, сопротивления, мощности и других параметров сети, осуще­ствляемые с целью обеспечения безопасности работающих на элек­троустановках, проводят с использованием обычных *амперметров, вольтметров, омметров, ваттметров* и других приборов.