

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых»**

(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра автотранспортной и техносферной безопасности

Составитель Баландин В.М.

Конспект лекций «Средства индивидуальной защиты»

для студентов ВлГУ, обучающихся по направлениям 20.03.01 Техносферная безопасность
(шифр направления, название)

Владимир – 2016 г.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ СИЗ

Классификация СИЗ в России установлена ГОСТ 12.4.011-89.

СИЗ различаются в зависимости от назначения, конструктивных особенностей и принципа действия.

В зависимости от назначения СИЗ подразделяются на 12 классов, в зависимости от конструкции классы подразделяются на виды.

Виды СИЗ в зависимости от конкретного опасного и вредного фактора или от конструктивных особенностей подразделяются на типы.

При выборе и заказе СИЗ необходимо пользоваться терминологией, приведенной в данном разделе и установленной ГОСТ 12.4.011-89:

- одежда специальная защитная (тулупы, пальто, полупальто, полушубки, накидки, плащи, полуплащи, халаты, костюмы, куртки, рубашки, брюки, шорты, комбинезоны, полукombineзоны, жилеты, платья, сарафаны, блузы, юбки, фартуки, наплечники);

- средства защиты рук (рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники);

- средства защиты ног (сапоги, сапоги с удлиненным голенищем, сапоги с укороченным голенищем, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки, унты, чувяки, щитки, ботфорты, наколенники, портянки);

- средства защиты глаз и лица (очки защитные, щитки лицевые);

- средства защиты головы (каска защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники);

- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки);

- костюмы изолирующие (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);

- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники);

- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства (предохранительные пояса, тросы, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники);

- средства дерматологические защитные (защитные, очистители кожи, репаративные средства, способствующие регенерации кожи);

- средства защиты комплексные.

Общие требования к СИЗ приведены в ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих».

СИЗ не должны быть источником опасных и вредных производственных факторов, не должны оказывать токсического или аллергического воздействия на организм работника и изготавливаться из материалов, разрешенных к применению Минздравсоцразвития России, а также должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики.

При стирке, химчистке и обеззараживании СИЗ не должны изменять своих свойств. Оценка СИЗ осуществляется по защитным, физиологогигиеническим и эксплуатационным показателям. Каждое СИЗ должно снабжаться инструкцией с указанием назначения, срока службы, правил эксплуатации и хранения. Классификация СИЗ в зависимости от вредных и опасных производственных факторов приведена в стандартах ГОСТ 12.4.013— 97, ГОСТ 12.4.023, ГОСТ 12.4.034-2001, ГОСТ 12.4.064, ГОСТ 12.4.068 и ГОСТ 12.4.218-99.

Маркировка назначения или общая классификация по защитным свойствам осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.103-83. Все виды спецодежды, спецобуви и средств защиты рук подразделяются на группы и подгруппы, каждая из которых имеет свою маркировку — условное обозначение. Обозначение необходимых свойств зависит от применяемых материалов и конструкции изделия. Требуемые свойства защитного изделия закладываются на стадии создания в технических требованиях. Маркировка защитного средства, защищающего одновременно от нескольких вредных факторов, должна включать обозначение наиболее значимых групп и подгрупп (не более трех).

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Назначение СИЗОД

В настоящее время известно около 7млн химических веществ, из которых 60 тыс. находят применение в производственной деятельности человека, от 500 до 1000 новых химических веществ ежегодно появляется на международном рынке.

Согласно ГОСТ 12.1.007—76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», вредными являются вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследований, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Очень важным моментом в этом определении является упоминание о современных методах исследования. К примеру, ПДК бензола в 50-х годах XX в. равнялась 50мг/м^3 , а в настоящее время, при наличии гораздо более прогрессивных методов исследования воздействий различных веществ на организм человека, эта цифра равна 5мг/м^3 , что на порядок меньше, чем 50 лет назад.

Вредное действие могут оказывать почти все химические вещества. Еще в XVI в. знаменитый швейцарский врач и химик Парацельс отмечал, что яд от лекарства отличает только доза.

Существуют три пути попадания вредных веществ в организм человека: через желудочно-кишечный тракт, через дыхательные пути и через кожу. Первый путь достаточно редко встречается на производстве. Причиной заглатывания вредных веществ, как правило, бывает нечистоплотность. С грязных рук вместе с пищей или при курении вредные вещества могут попадать в рот и далее в желудок, действуя отравляюще на весь организм. Но самым распространенным способом попадания вредных веществ в организм человека все же является дыхание. Такие вещества, как пыль, волокна, дымы, пары, газы, микроорганизмы и радиоактивные частицы, присутствующие на рабочих местах и попадающие в организм человека через дыхательные пути, могут причинить серьезный вред здоровью, а в крайних случаях - стать причиной смерти.

Заболевания органов дыхания прочно удерживают лидирующие позиции среди общего числа профессиональных заболеваний. Свыше 35% всех профзаболеваний приходится на долю респираторных заболеваний. Пылевой бронхит и бронхиальная астма, пневмокониозы и воспаления легких — вот лишь неполный перечень недугов, вызываемых вредными аэрозолями, газами и другими отравляющими веществами.

В процессе дыхания воздух попадает через носовой проход в рот, горло и легкие. В легких воздух проходит через множество протоков в крошечные мешочки, называемые альвеолами. В альвеолах происходит очень важный обмен: кислород поступает оттуда в кровь и циркулирует по всему организму, а углекислый газ (CO_2), наоборот, из кровотока поступает в легкие и выводится из организма. Такая система прекрасно приспособлена для снабжения организма кислородом, но она же является и проводником всех вредных веществ, содержащихся во вдыхаемом воздухе, и способствует их распространению по всем органам и системам.

Существуют пять типов загрязняющих веществ, содержащихся в воздухе на рабочем месте, которые представляют собой вещества потенциально опасные для дыхания. Это твердые, жидкие и конденсационные аэрозоли (пыль, дымы, туман), а также пары и газы.

Чтобы убедиться в том, что работающих необходимо защищать от таких, казалось бы, зачастую даже незаметных глазу вредных веществ, чтобы правильно выбрать средство защиты, необходимо понять, что же представляют собой эти вещества, как они действуют на организм человека и почему их действие так опасно.

Производственная 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, воздействию которой может подвергаться большое число работающих.

Некоторые виды производственной пыли способны к самовозгоранию и даже взрыву (крахмальная, сахарная, угольная, магниевая, алюминиевая и

др.), что позволяет относить пыль не только к вредным, но и к опасным производственным факторам.

Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами от нескольких десятков до долей микрона. Пыль представляет собой аэрозоль, то есть дисперсную систему, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы, а дисперсионной средой - воздух.

Пыль — это физическое состояние твердого вещества. Специфической особенностью пылевидного состояния является раздробленность вещества на мельчайшие частицы и, следовательно, чрезвычайно большая поверхность твердых частиц, в связи с чем свойства пыли приобретают самостоятельное значение. Измельчение 1 см^3 твердого тела до частиц размером $0,1 \text{ мкм}$ увеличивают его общую поверхность с 6 см^2 до 600000 см^2 , то есть в 100 тыс. раз.

По происхождению пыль разделяют на органическую, неорганическую и смешанную. **Органическая пыль** может быть естественной, животного или растительного происхождения (древесная, хлопковая, льняная, костяная, шерстяная и др.) и искусственной - пыль пластмасс, резины, смол, красителей и других синтетических веществ. **Неорганическая пыль** может быть минеральной (кварцевая, силикатная, асбестовая, цементная, наждачная, фарфоровая и др.) и металлической (цинковая, железная, медная, свинцовая, марганцевая). В условиях производства особенно распространена пыль **смешанного происхождения**, состоящая из минеральных и металлических частиц (например, смесь пыли железа и кремния), органическая и неорганическая (например, пыль злаков и почвы).

В зависимости от способа образования различают аэрозоли дезинтеграции и аэрозоли конденсации. **Аэрозоли дезинтеграции** образуются при механическом измельчении, дроблении и разрушении твердых веществ (бурение, дробление, размол и др.), при механической обработке изделий (шлифовка, полировка и др.). **Аэрозоли конденсации** образуются при термических процессах возгонки твердых веществ (плавление, электросварка и др.) вследствие охлаждения и конденсации паров металлов и неметаллов.

Типичным примером образования аэрозоля конденсации из перенасыщенных паров является так называемый сварочный аэрозоль. Металл, входящий в состав стержня сварочного электрода, а также компоненты обмазки электрода и флюса в значительной мере испаряются при температуре электрической дуги, а попав в более холодную зону, конденсируются в виде мельчайших частиц окислов железа и других элементов. Аэрозоль конденсации гораздо опаснее, чем аэрозоль, возникающий при дроблении, так как такие аэрозоли имеют, как правило, меньший размер частиц и более гладкую форму, что значительно облегчает их проникновение в организм человека. И, следовательно, сварщики нуждаются в защите не только глаз и лица, как это принято считать, но и, в обязательном порядке, органов дыхания.

Нередко встречаются аэрозоли, дисперсная фаза которых содержит частицы, образующиеся как при измельчении, так и при конденсации паров (шлифовально-полировальные, заточные работы и др.).

В зависимости от размера частиц (дисперсности) различают видимую пыль — размером более 10 мкм (быстро выпадающую из воздуха), микроскопическую — размером от 0,25 до 10 мкм (медленно выпадающую из воздуха), ультрамикроскопическую — размером менее 0,25 мкм (длительно витающую в воздухе по законам броуновского движения). Производственная пыль, как правило, полидисперсна, то есть в воздухе встречаются одновременно пылевые частицы различных размеров. В любом образце пыли число мелких частиц обычно больше, чем крупных. В большинстве случаев до 60—80% частиц пыли имеют диаметр до 2 мкм, 10—20% - от 2 до 5 мкм и до 10% — свыше 10 мкм.

Чтобы нагляднее представить себе размер частиц пыли, возьмем для сравнения человеческий волос. Его толщина составляет около 50 микрон, что в 10 раз больше достаточно крупной пылинки.

95-98% производственных отравлений происходит при вдыхании вредных веществ.

Разумеется, вред наносится не только дыхательной системе человека, то есть легким, бронхам и т.д. Например, у сварщиков одним из первых признаков отравления сварочным аэрозолем является не кашель, а хроническая бессонница; значит под ударом оказывается центральная нервная система. Не меньше страдают печень, почки, костная система организма. Через альвеолы, пузырьки легочной ткани, поверхность которых составляет 100—120 м², а толщина одного пузырька от 0,001 до 0,004 мм, вредные вещества легко поступают в кровь, которая и разносит их по всему организму. Очевидно, что чем больше кровоснабжение того или иного органа, тем сильнее он будет загружен вредными веществами. Конечно, организм пытается бороться с отравлением путем вывода и переработки вредных веществ. Большинство из них могут распадаться на менее вредные вещества в процессе окисления, но есть и исключения. Например, метиловый спирт окисляется до муравьиной кислоты и формальдегида, то есть до более вредных, чем исходное, веществ, что усиливает тяжесть отравления. Вредные вещества имеют также свойство накапливаться, причем многие из них «предпочитают» какой-либо один, «любимый» орган. Так, соединения свинца, бериллия, урана, бария образуют прочные связи с кальцием и фосфором и накапливаются преимущественно в костной ткани. Такие металлы, как серебро, цинк, кобальт, ванадий, марганец, хром, многие тяжелые металлы, предпочитают откладываться в печени и почках, образуя так называемые депо. С одной стороны, этот процесс уменьшает количество вредных веществ в крови, но при нервной перегрузке, болезни или приеме алкоголя эти вещества вновь могут поступать в кровь и разноситься по всему организму, то есть депо является как бы «бомбой замедленного действия».

Но, несмотря на все вышесказанное, основными профессиональными заболеваниями, возникающими под действием пыли, являются пневмокониозы, хронический бронхит и заболевания верхних дыхательных путей. Пневмокониоз (легочный пылевой фиброз) — хроническое профессиональное заболевание легких, характеризующееся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного воздействия фиброгенных производственных аэрозолей.

Пневмокониозы подразделяются на следующие виды (в зависимости от вызывающей их пыли):

- **силикоз**, обусловленный вдыханием кварцевой пыли, содержащей свободную двуокись кремния (SiO_2). Действие кварцсодержащей пыли на организм связано с добычей полезных ископаемых, поскольку около 60% всех горных пород состоит из кремнезема;

- **силикатоз**, возникающий от вдыхания пыли силикатов — солей кремневой кислоты (**асбестоз, талькоз, каолиноз** и т. д.);

- **карбокониоз**, обусловленный воздействием углеродсодержащих видов пыли - каменного угля, кокса, сажи, графита;

- **металлокониозы** — пневмокониозы от воздействия пыли металлов и их окислов: железа, алюминия и др. (**сидероз, алюминоз**)-,

- **пневмокониозы от органической пыли**: растительного (**биссиноз** от пыли хлопка и льна), животного и синтетического происхождения (пыль пластмасс).

Силикоз - наиболее частая форма пневмокониоза. Развивается обычно при стаже 5 лет и более у работающих в условиях высокой запыленности, нередко при выполнении тяжелого физического труда. Силикоз известен с давних пор как профессиональное заболевание горняков (описанная Парацельсом «чахотка горнорабочих»). Силикоз наиболее распространен среди шахтеров угольных шахт, встречается также у рабочих горнорудной промышленности, особенно у бурильщиков, крепильщиков. Силикоз — общее заболевание организма, которое сопровождается нарушением функции дыхания (одышка, кашель, боли в груди), развитием хронического бронхита, изменением обменных процессов, нарушением деятельности центральной и вегетативной нервной системы. Наиболее частое осложнение - туберкулез. Характерным для силикоза является его прогрессирование даже после прекращения контакта с пылью.

Асбестоз (силикатоз) — это заболевания органов дыхания под действием пыли, содержащей двуокись кремния в связанном с другими элементами (Mg, Ca, Al, Fe) состоянии. К силикатам относят многие минералы: асбест, тальк, каолин и другие искусственные соединения: слюда, цемент, стекловолокно и др. Пыль, вызывающая силикатозы, встречается во многих производствах, например, при добыче, обработке, разрыхлении, смешении, транспортировке ископаемых, производстве резины, цемента и др.

Силикатозы развиваются в более поздние сроки и менее склонны к прогрессированию и осложнению, чем силикозы. Действие силикатной пыли слабее, чем кварца. Наиболее агрессивна пыль силиката магния — асбеста,

волокнистого минерала, вызывающего асбестоз. Активность пыли асбеста объясняется как механическим повреждением тканей пылевыми частицами с острыми иглоподобными краями, так и химическим действием. Нередко асбестоз осложняется хронической пневмонией, туберкулезом, раком легких.

К силикатозам относится также талькоз, который развивается у рабочих текстильной, резиновой, бумажной, парфюмерной, керамической и других отраслей промышленности, контактирующих с тальком в течение 15—20 лет. Течение талькоза доброкачественное. Талькоз нередко осложняется хроническими бронхитами.

Из металлоконниозов наиболее распространены сидероз и алюминоз. Сидероз встречается главным образом у рабочих доменных печей, алюминоз — у рабочих электролизных цехов по получению алюминия из бокситов и работающих с порошкообразным алюминием.

Биссиноз (от «биссос» — текстильное волокно) — профессиональное заболевание, развивающееся в результате длительного воздействия пыли хлопка, льна, конопли у рабочих хлопкоочистительных и хлопкопрядильных фабрик, льнокомбинатов. Пыль, образующаяся при производственных операциях с грубым, низкосортным сырьем, может быть загрязнена бактериями и грибами. Основные жалобы работающих - стеснение в груди, затруднение дыхания, одышка при физическом напряжении, кашель, слабость. Вначале эти симптомы отмечаются только после перерыва («симптом понедельника»), а в дальнейшем они становятся постоянными, осложняясь стойкими нарушениями бронхолегочного аппарата и сердечной недостаточностью.

Одна из разновидностей пневмокониоза - *электросварочный пневмокониоз*, пневмокониоз газорезчиков, сталеваров. Электросварочный пневмокониоз развивается у электросварщиков при длительном выполнении работ в плохо вентилируемых помещениях, когда создается высокая концентрация сварочного аэрозоля, содержащего окись железа, соединения марганца или фтора. Работающие жалуются на одышку при значительном физическом напряжении и сухой кашель.

Во всех случаях развития пневмокониозов степень выраженности фиброзного процесса зависит от строения и состава действующей пыли. Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты).

Конечно, организм человека располагает защитной системой, которая предохраняет его от попадания многих переносимых по воздуху частиц. Для начала, жесткие волоски, находящиеся в носу, задерживают крупные частицы пыли при вдыхании. Далее идут более мелкие волоски, называемые ресничками; они быстро двигаются, перемещая слизь и захваченные пылинки из горла в рот, вследствие чего эти пылинки или проглатываются, или откашливаются. Весь наш дыхательный путь покрыт слизью, которая удерживает частицы, попадающие через носовые волосы, а кашлевой

рефлекс способствует выведению слизи с налипшими на ней частицами. Но при высокой концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, защитные системы организма зачастую не срабатывают.

Работодатель должен провести мероприятия по оценке риска там, где присутствуют вредные и опасные вещества, или там, где опасность для здоровья и жизни работающих предсказуема или очевидна. При оценке риска необходимо принять во внимание по меньшей мере следующее: характер опасности, основные источники опасности, степень воздействия вредных факторов, состояние производственной среды, характер работы и особенности людей, выполняющих работу, эффективность принятых или предполагаемых защитных мер и возможные последствия в случае неудачи предпринимаемых мер защиты.

А если и механизмы коллективной защиты не в состоянии обеспечить безопасность работающих, тогда принимается решение о необходимости прибегнуть к использованию подходящих СИЗОД.

СИЗОД предназначены для ношения в опасной для здоровья среде и должны обеспечивать пользователя пригодным для дыхания воздухом (или газовой смесью) в достаточном объеме. В иерархии мер защиты от вредных воздействий среды СИЗОД находятся на нижнем уровне, то есть необходимость их применения должна быть обоснована полными и достоверными результатами оценки риска в каждом конкретном случае.

Несчастные случаи с самыми серьезными, в том числе и летальными, последствиями могут иметь место, если выбранное и применяемое СИЗОД не соответствует виду загрязняющих веществ, особенностям пользователя, характеру выполняемой работы и состоянию окружающей среды. Не менее серьезные последствия можно ожидать и в том случае, если не обеспечено надлежащее техническое обслуживание и уход за СИЗОД.

Классификация и маркировка СИЗОД

Все СИЗ обязательно должны иметь сертификат соответствия определенному ГОСТ. В связи с проникновением на наш рынок все большего количества импортной продукции и предстоящим вступлением России в ВТО появилась необходимость гармонизировать российские ГОСТ с европейскими стандартами. Такая работа активно ведется и многое уже сделано.

В декабре 1999 г. Госстандартом России были утверждены новые ГОСТ на фильтрующие СИЗОД и их элементы:

EN 133/12.4.034-2001— Классификация и маркировка;

EN 136/12.4.189-99 - Маски;

EN 149/12.4.191-99 - Фильтрующие полумаски;

EN 140/12.4.190-99 — Полумаски из изолирующего материала;

EN 141/12.4.193-99 - Противогазовые и комбинированные фильтры;

EN 143/12.4.194-99 — Противоаэрозольные фильтры;

EN 405/12.4.192-99 - Фильтрующие полумаски с клапанами выдоха и несъемными противогазовыми фильтрами;

EN 148-1, EN 148-2, EN 148-3/12.4.214, 215, 216-99 - Резьбовые соединения.

Каждый из этих стандартов содержит весь комплекс технических требований и методов испытаний, а также требования к маркировке изделий. Ранее такой информации в одном ГОСТ не было.

Новые стандарты содержат ряд требований, ранее отсутствовавших в отечественных ГОСТ: требования к воспламеняемости, к эксплуатационным свойствам, определяемым в лабораторных условиях путем имитации трудовой деятельности, обязательность температурного воздействия на часть изделий перед лабораторными испытаниями.

Одним из наиболее важных моментов в новых ГОСТ является иная, чем было принято ранее в предыдущем ГОСТ 12.4.041-89, трактовка степеней защиты (табл. 3.3). До 1999 г. наибольшая степень защиты СИЗОД обозначалась ФП1. Теперь, напротив, 1 - наименьшая степень защиты, а самая высокая - 3. Коэффициент защиты — это кратность снижения концентрации вредного вещества, обеспечиваемая СИЗОД.

Фильтрующая полумаска со степенью защиты 1 обеспечивает безопасность работ при концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны до 4 ПДК. При этом сквозь фильтрующий материал может проникать до 20% вредных примесей, а сквозь полумаску — до 22%, так как 2% даются на подсос по полосе обтюрации (прилегания).

Таблица 3.3. Новая трактовка степеней защиты СИЗОД

Класс фильтрующей полумаски	Проницаемость фильтра, %	Коэфф ициент проникания через СИЗОД, %	Коэфф ициент защит ы
FFP1	20	22	4
FFP2	6	8	12
FFP3	1	2	50

При степени защиты 2 можно использовать данное СИЗОД при концентрации до 12 ПДК в воздухе рабочей зоны. При этом только 8% примесей может проходить сквозь СИЗОД. И при степени защиты 3 можно работать при концентрации до 50 ПДК. Свыше этой концентрации использовать фильтрующие СИЗ запрещено.

Классификация СИЗОД представлена в ГОСТ 12.4.034-2001 «ССБТ. СИЗОД. Классификация и маркировка», который заменил ГОСТ 12.4.195-99 «ССБТ. СИЗОД. Классификация» и аналогичен европейскому стандарту EN 133.

Согласно данному ГОСТ существуют два принципиально разных типа СИЗОД:

а) фильтрующие устройства — устройства очистки воздуха для дыхания с помощью фильтров, которые задерживают загрязняющие вещества, содержащиеся в воздухе;

б) дыхательные аппараты - устройства подачи пригодного для дыхания воздуха или дыхательного газа (например, сжатого кислорода) из незагрязненного источника.

В этом же ГОСТ впервые дана классификация окружающей воздушной среды. Согласно этой классификации, воздушная среда может быть загрязнена аэрозолями, газами и парами. Помимо этого, может иметь место недостаток кислорода.

В зависимости от агрегатного состояния вредных веществ, от которых необходима защита, фильтрующие СИЗОД подразделяются на три класса:

- противоаэрозольные;
- противогазовые;
- противогазоаэрозольные (комбинированные).

Далее каждый класс подразделяется на подклассы в зависимости от конструктивного исполнения:

- фильтрующая лицевая часть;
- изолирующая лицевая часть с заменяемым фильтром;
- СИЗОД с принудительной подачей воздуха.

Отдельным классом выделяются фильтрующие самоспасатели.

Фильтрующие респираторы могут действовать тремя способами:

- Твердые, жидкие или конденсационные аэрозоли механически или электростатически захватываются заряженными или незаряженными волокнами.
- Газы и пары абсорбируются на активированный уголь или другой специально обработанный сорбент.
- При необходимости применяется комбинированное средство защиты от газов и аэрозолей.

Фильтрующие СИЗОД удаляют загрязняющие вещества из воздуха, которым дышит пользователь. Они состоят из двух основных компонентов: фильтра, очищающего воздух, и лицевой части, подводящей очищенный воздух к носу и рту пользователя. Лицевая часть может быть плотно и неплотно прилегающей. Иногда лицевая часть является также и фильтром.

СИЗОД, действие которых полностью зависит от дыхательной активности пользователя, называются несильными, или СИЗОД с отрицательным давлением. Если же для подвода воздуха через фильтр в зону дыхания пользователя используются какие-то механические агрегаты, то такие СИЗОД называются сильными.

Существует множество конструкций СИЗОД с отрицательным давлением. Самый распространенный фильтрующий респиратор — полумаска, которая закрывает нос, рот и подбородок пользователя.

Основные требования к респираторам такого типа, а также необходимые технические характеристики, изложены в ГОСТ Р 12.4.191-99 «ССБТ. СИЗОД. Полумаски фильтрующие для защиты от аэрозолей».

Маски этого типа предназначены для фильтрации твердых и жидких аэрозольных частиц. Фильтрующая полумаска закрывает нос, рот и, в

некоторых случаях, подбородок пользователя. Конструктивно полумаска целиком или в основном состоит из фильтрующего материала либо маска состоит из лицевой части и фильтра, являющегося неотъемлемой частью всего изделия.

Воздух, содержащий аэрозоли, проходит через фильтрующую полумаску и поступает в дыхательную область пользователя (нос и рот) либо непосредственно, либо через клапан(ы) вдоха. Выдох производится через фильтрующий материал и/или клапан выдоха в окружающую атмосферу.

Согласно ГОСТ 12.4.191-99, при использовании материалов типа ФП изделие не должно подвергаться температурному воздействию и не проходит тест на воспламеняемость. Сведения об этом должны содержаться в маркировке изделия и упаковки, а в инструкции по эксплуатации должны быть указаны ограничения по применению (при подземных выработках, в условиях повышенных и пониженных температур, повышенной влажности и пожароопасности).

Маски (ГОСТ Р 12.4.189-99). Маска закрывает глаза, нос, рот и подбородок пользователя. Она плотно прилегает к лицу пользователя и фиксируется с помощью регулируемых ремней крепления. Движение воздуха через фильтрующий материал обеспечивается либо усилием легких пользователя, либо силовым блоком фильтрации воздуха.

Данные маски могут использоваться в дыхательных аппаратах. Выдыхаемый газ выводится через клапан(ы) выдоха. В большинстве масок этого типа имеется подмасочник, который, будучи установленным в СИЗОД без силового блока, снижает опасность повторного вдыхания двуокиси углерода из выдыхаемого газа. Некоторые маски оснащаются приспособлениями для ношения специальных очков под маской и речевой диафрагмой, которая улучшает разборчивость речи пользователей. Щиток маски предназначен для защиты от аэрозольных частиц и газов. В некоторых случаях применяются щитки, защищающие от брызг агрессивных химических веществ и от ударных воздействий.

С масками могут использоваться противоаэрозольные, газовые или комбинированные фильтры.

Маски подразделяются на три класса.

Класс 1 — маски облегченной конструкции для легких условий работы, используемые в фильтрующих СИЗОД и дыхательных аппаратах с непрерывным потоком сжатого воздуха.

Класс 2 - маски более прочной конструкции, обладающие повышенной устойчивостью к воспламенению. Применяются в тяжелых условиях труда в качестве лицевой части для фильтрующих и изолирующих СИЗОД.

Класс 3 — маски с повышенным уровнем защиты от теплового излучения, часто используются при пожаротушении и в условиях аварий.

Противоаэрозольные СИЗОД с изолирующей лицевой частью и сменным фильтром (ГОСТ Р 12.4.190—99, рис. 3.6, 3.7). В этом ГОСТ изложены требования к противоаэрозольным СИЗОД, конструктивно исполненным в виде изолирующей лицевой части с заменяемым фильтром. Требования к

данным СИЗОД даются так же в ГОСТ Р 189-99 «ССБТ. СИЗОД. Маски» и ГОСТ Р 194-99 «ССБТ. СИЗОД. Фильтры противоаэрозольные».

Полумаска представляет собой лицевую часть СИЗОД, которая закрывает нос, рот и подбородок пользователя и фиксируется в требуемом положении регулируемыми ремнями крепления.

Четвертьмаска представляет собой лицевую часть СИЗОД, которая закрывает нос и рот пользователя. В этих устройствах для фильтрации загрязненного воздуха используется усилие легких пользователя. Выдыхаемый воздух выводится наружу через клапан выдоха или иное устройство аналогичного назначения. На изолирующую лицевую часть могут крепиться фильтры, защищающие от аэрозолей, газов, паров, а также фильтры комбинированного действия. Полумаски можно использовать вместе с дыхательным аппаратом.

Фильтрующие полумаски с клапанами выдоха и несъемными противогазовыми или комбинированными фильтрами (ГОСТ Р 12.4.192-99). Этот ГОСТ гармонизирован с EN 405 и введен впервые в расчете на перспективу, так как отечественные изделия такого типа пока не производятся. Клапанная фильтрующая полумаска закрывает нос, рот и, в некоторых случаях, подбородок пользователя. Конструктивно полумаска целиком или в основном состоит из фильтрующего материала. Фильтрующие полумаски этого типа применяются главным образом для защиты от газов и паров, а также для защиты от твердых и жидких аэрозольных частиц. Фильтр для защиты от газов и паров является неотъемлемой частью конструкции. Противоаэрозольный фильтр может быть съемным или несъемным. Данные маски должны иметь как клапан вдоха, так и клапан выдоха. По своим конструктивным особенностям и защитным свойствам клапанные фильтрующие полумаски подразделяются на типы и классы.

В обозначении этих СИЗОД как изделий указывается тип и класс фильтра с префиксом FF. Типы фильтров обозначаются буквами А, В, Е, К, АХ и SX в соответствии с классификацией вредных веществ, для защиты от которых они предназначены. Комбинированные фильтры обязательно имеют противоаэрозольный фильтр с требуемой эффективностью фильтрации.

Специальные фильтры (NO-P3, Hg-P3) не подразделяют на классы. Противогазовые фильтры должны иметь класс защиты 1 или 2.

Фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха. Известны два типа фильтрующих СИЗОД с принудительной подачей воздуха: с маской или полумаской в качестве лицевой части; с капюшоном или аналогичным устройством в качестве лицевой части.

Фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха с маской или полумаской (рис. 3.8). Требования к противоаэрозольным СИЗОД с принудительной подачей воздуха определены в настоящее время только в общем виде в ГОСТ 12.4.041—2001 «ССБТ. СИЗОД. Общие технические

требования». Стандарт с конкретными значениями показателей и методов их измерения пока не разработан.

Согласно требованиям европейского стандарта EN 12942, фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха должны иметь: турбокомпрессорный блок, аккумуляторную батарею как источник питания турбоблока, один (или несколько) аэрозольный, газовый или комбинированный фильтр (фильтры) и полнолицевую маску или полумаску. Турбокомпрессорный блок нагнетает внешний атмосферный воздух через фильтры в подмасочное пространство либо непосредственно, либо через дыхательный шланг. Турбоблок носится на поясном ремне или прикрепляется к маске. К поясному ремню крепится и аккумуляторная батарея, являющаяся источником питания для турбоблока (допускаются также иные варианты крепления).

Благодаря наличию турбоблока данные фильтрующие СИЗОД обладают незначительным сопротивлением воздушному потоку при вдохе. В зависимости от конструктивных параметров СИЗОД и потребности пользователя в снабжении воздухом давление воздуха в подмасочном пространстве может быть выше, чем давление «воздуха в окружающей среде». Однако при частом дыхании давление воздуха под маской может стать отрицательным. Это увеличивает сопротивление выдоху, поэтому устройство должно отводить не только воздух, выдыхаемый пользователем, но и избыточный воздух.

С этой целью в СИЗОД встраивают регулятор, который реагирует на дыхательный цикл пользователя, увеличивая поток воздуха при вдохе и уменьшая его при выдохе. Эксплуатационные характеристики подобных СИЗОД определяются так называемым «минимальным расчетным показателем изготовителя», который должен учитывать требования, предъявляемые к коэффициенту проникания, содержанию СО в повторно вдыхаемом воздухе («мертвое пространство») и сопротивлению дыханию.

В конструкции некоторых СИЗОД предусмотрена подача предупреждающих сигналов, когда в процессе работы «минимальный расчетный показатель» оказывается не в состоянии обеспечить надлежащую защиту пользователя. СИЗОД данного типа, благодаря своим конструктивным особенностям, обеспечивают некоторый уровень защиты даже в случае прекращения подачи воздуха турбоблоком, становясь на время респиратором с отрицательным давлением и позволяя пользователю покинуть загрязненную зону.

Силовые СИЗОД данного типа используются с фильтрами защиты от аэрозолей, газов и паров или с комбинированными фильтрами. В зависимости от уровня защиты СИЗОД подразделяются на три класса: ТМ1х, ТМ2х и ТМ3х, где х — тип и класс фильтра. Наивысший уровень защиты обеспечивают СИЗОД класса ТМ3.

Фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха с шлемом или капюшоном (EN 12941). Если СИЗОД оборудовано неплотно прилегающей

лицевой частью (рис. 3.9), то во всех случаях используется только принудительная подача воздуха.

Требования европейского стандарта к фильтрующим СИЗОД с принудительной подачей воздуха сформулированы выше.

Данные СИЗОД, кроме устройств класса ТН1х с самым низким уровнем защиты (х — тип и класс фильтра), должны иметь устройство контроля потока воздуха, которое при недостаточном поступлении воздуха должно сигнализировать об этом пользователю.

Данные СИЗОД не обеспечивают защиту в случае прекращения подачи воздуха (ситуация «отключения питания»), поэтому пользователь оказывается под воздействием вредных веществ, содержащихся в воздухе, и, кроме того, возрастает опасность вдыхания подмасочного воздуха с повышенным содержанием СО.

Фильтрующие СИЗОД — самоспасатели. Самоспасатели (рис. 3.10) предназначены для экстренной защиты органов дыхания человека при самостоятельной эвакуации из зоны химического поражения или при других аварийных ситуациях. Самостоятельного ГОСТ на данный вид СИЗОД пока нет. Время защитного действия у них, как правило, около 20 мин.

Фильтры. В фильтрующем СИЗОД должен быть установлен фильтр (фильтры) соответствующего типа, обеспечивающий защиту пользователя от воздействия определенных вредных веществ. Работодатель обязан соблюдать рекомендации изготовителя по применению и своевременной замене СИЗОД. Максимальная масса фильтра (фильтров), предназначенного для непосредственного соединения с полумаской, не должна превышать 300 г (ГОСТ Р 12.4.193—99). Согласно требованиям того же стандарта, максимальная масса фильтра (фильтров), предназначенного для непосредственного соединения с полной маской, не должна превышать 500 г.

В ГОСТ также даны классы, на которые делятся фильтры в зависимости от эффективности и времени защитного действия. Фильтры для силовых СИЗОД должны быть сертифицированы для применения в данных устройствах респираторной защиты и маркированы в соответствии с классом СИЗОД (табл. 3.4).

Маркировка фильтров должна содержать следующее: обозначение типа и класса; цветовой код;

идентификатор изготовителя (например, название и торговую марку);

номер стандарта ГОСТ Р 12.4.193-99; срок годности при хранении (если применимо); пиктограмму «См. инструкцию по применению» (или аналогичную);

класс СИЗОД (если это силовое фильтрующее устройство); другие обозначения, применяемые для данного типа СИЗОД. Одни и те же фильтры не должны использоваться разными пользователями. Если в СИЗОД применяются несколько фильтров, то все фильтры должны заменяться одновременно.

Противоаэрозольные фильтры (ГОСТ Р 12.4.194—99). Противоаэрозольные фильтры маркируются буквой Р и белым цветом. Фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха маркируются сочетанием букв Р и S или SL и обозначением класса (например, ТН1, ТМ3 и т.д.); S - только для защиты от твердотельных аэрозолей, SL — для защиты от твердотельных и жидких аэрозолей.

Засоренный противоаэрозольный фильтр может оказывать весьма заметное сопротивление дыханию, которое не может не почувствовать пользователь. Проверка силовых СИЗОД перед применением позволяет выявить неполадки, связанные с засорением фильтров. Некоторые классы силовых СИЗОД имеют сигнальные устройства, которые во время работы могут предупредить пользователя о недопустимом снижении давления или уменьшении объема подаваемого воздуха.

Типы фильтров для защиты от аэрозолей, газов и паров
Таблица 3.4

Вещество	Тип фильтра	Цвет
Аэрозоли	Р	Белый
Органические газы и пары с температурой кипения выше 65 °С (указываются изготовителем)	А	Коричневый
Неорганические газы и пары, указанные изготовителем, кроме монооксида углерода СО	В	Серый
Двуокись серы и другие кислые газы и пары, указанные изготовителем	Е	Желтый
Аммиак и амины, указанные изготовителем	К	Зеленый
Пары ртути	Hg должен интегрироваться с фильтром класса РЗ; время использования ограничено 50 ч	Красный, белый
Оксиды азота	NO должен интегрироваться с фильтром класса РЗ;	Синий, белый

	только однократное применение	
Органические газы и пары с температурой кипения ниже 65 °С (указываются изготовителем)	АХ только однократное применение	Коричневый
Специальные соединения, указанные изготовителем	SX маркируются по названию вещества	Фиолетовый или фиолетово-белый, если интегрируется с противоаэрозольным фильтром
Примечание: большинство из этих фильтров можно использовать и в СИЗОД с отрицательным давлением, и в силовых СИЗОД. При этом фильтры классифицируются по-разному, то есть обозначения классов фильтров, предназначенных для разных типов фильтрующих устройств, могут не совпадать.		

Противогазовые и комбинированные фильтры (ГОСТ Р 12.4.193—99). Противогазовые фильтры предназначены для защиты от различных типов газообразных (и парообразных) загрязняющих веществ, указываемых изготовителем, или для защиты от комплекса загрязняющих веществ, также указываемых изготовителем. Противогазовые фильтры классифицируются в зависимости от типов газов, которые они способны фильтровать (А, В, Е и К), и подразделяются на три класса в соответствии с емкостью фильтра, причем фильтры класса 1 обладают самой низкой, а класса 3 — самой высокой емкостью.

Очень важно иметь в виду, что емкость фильтров классов 1, 2 и 3 (ГОСТ Р 12.4.193—99 для СИЗОД с отрицательным давлением - не то же самое, что емкость фильтров для силовых СИЗОД. Комбинированный фильтр состоит из противогазового и противоаэрозольного фильтров. Противогазовый фильтр сочетается с любым противоаэрозольным фильтром, за исключением фильтров против оксидов азота и паров ртути, которые должны быть интегрированы с эффективными противоаэрозольными фильтрами класса РЗ.

Следует ясно понимать, что газовые или паровые фильтры не обеспечивают защиту от аэрозольных загрязняющих веществ. Если в окружающей среде одновременно присутствуют и аэрозоли, и газы, и пары, то для защиты от них необходимо использовать фильтрующие СИЗОД с комбинированными фильтрами (рис. 3.11) или дыхательные аппараты.

Выбор СИЗОД

Вопрос о выборе средства защиты ставится лишь после того, как дана полная и достоверная оценка риска на рабочих местах. При выборе СИЗ, прежде всего, должна быть установлена его адекватность существующим опасностям, а затем — его применимость. При оценке риска в связи с применением СИЗОД для минимизации вредного воздействия необходимо рассмотреть, по крайней мере, следующие факторы:

Достаточно ли кислорода в воздушной среде в течение всего времени выполнения работ?

Какие вредные и опасные вещества, включая удушающие/отравляющие вещества, присутствуют в воздушной среде? Каковы их физические и химические свойства?

В какой форме присутствуют загрязняющие вещества в воздухе: пыль, волокна, туман, дым, микроорганизмы, газ, пар, радиоактивные частицы или газы?

Как эти вредные вещества воздействуют на организм?

Какой, в худшем случае, может быть концентрация вредных веществ в воздухе?

Каковы для данного случая нормы ПДК или значения безопасных уровней концентрации?

Какие иные опасности (выплеск опасных веществ, искрение, возгорание и проч.) связаны с данным технологическим процессом и могли бы повлиять на выбор СИЗОД?

Есть несколько ситуаций, когда применение фильтрующих СИЗОД недопустимо:

- Если работнику предстоит войти в зону, где находится отравляющее вещество, чье действие на организм человека неизвестно, либо неизвестно само вещество или его концентрация в опасной зоне, то допускаются к использованию только изолирующие СИЗОД.
- Если содержание кислорода в воздухе менее 17% (норма — 21 %), то также запрещено использовать фильтрующие СИЗОД.
- Если концентрация опасного вещества превышает 50 ПДК, то, как правило, фильтрующие СИЗОД тоже не используются (исключение — полнолицевая маска с фильтром РЗ — до 200 ПДК).

СИЗОД считается адекватным, если оно снижает вредное воздействие агентов среды на организм пользователя до приемлемого уровня (например, до уровня ПДК).

Если воздушная среда представляет мгновенную опасность для жизни и здоровья, то есть концентрация в воздухе вредных веществ, включая удушающие отравляющие вещества, или уровень содержания кислорода приводят к острому мгновенному воздействию на состояние здоровья работника, либо к невозможности для пользователя СИЗОД спасения без посторонней помощи в случае отказа или выхода СИЗОД из строя, то для защиты от ее воздействий необходимо выбирать средство с самым высоким коэффициентом защиты, например, изолирующий дыхательный аппарат с

полной маской и подачей воздуха под давлением, либо дыхательный аппарат на сжатом воздухе с полной маской и подачей воздуха под давлением.

Средство защиты, применяемое в воздушной среде, представляющей мгновенную опасность для жизни и здоровья, может содержать встроенное аварийное дыхательное устройство, которое будет действовать достаточно долго для того, чтобы пользователь мог достичь безопасного места. При отсутствии аварийного дыхательного устройства должны использоваться иные средства аналогичного назначения и действия.

Существует несколько вариантов ситуаций, когда воздушная среда может представлять мгновенную опасность для жизни и здоровья.

Во первых, это ограниченное пространство. Оно имеет ту особенность, что для него существует предвидимый риск летального исхода или нанесения серьезного ущерба здоровью при воздействии вредных веществ или в случае нехватки кислорода. Любое проникновение в ограниченное пространство должно предваряться замерами концентрации в нем вредных веществ и кислорода.

Во вторых, это дефицит кислорода. Он может возникнуть по следующим причинам:

- продувка ограниченного пространства инертным газом с целью удаления воспламеняющихся или токсичных газов, дымов, паров или аэрозолей;

- естественные биологические процессы, связанные с потреблением кислорода, которые могут иметь место в канализационных коллекторах, резервуарах, водостоках, колодцах и т.д. Выделение вредных газов может быть результатом процессов ферментации в силосных башнях, пивоваренных котлах, в трюмах судов, перевозящих лес, в отходах металлообработки и проч.;

- длительная герметизация резервуаров (в частности, стальных резервуаров, в которых может идти процесс ржавления с потреблением кислорода). Особо интенсивному ржавлению подвержены новые или зачищенные резервуары из углеродистой стали с большой площадью поверхности (теплообменники, сепараторы, фильтры);

- отжиг, сварка, шлифование и другие технологические операции, связанные с потреблением кислорода;

- постепенное обеднение воздуха кислородом в результате дыхания пользователя при отсутствии притока свежего воздуха.

В третьих, это чрезвычайные ситуации, самые опасные, так как их невозможно спрогнозировать и, следовательно, защитить человека от вредных воздействий.

Чтобы оценить адекватность СИЗОД, необходимо знать, какой может быть максимальная концентрация загрязняющих веществ в воздухе, для защиты от которых предполагается использовать СИЗОД. Также необходимо точно оценить класс опасности вещества. Существует 4 класса опасности и

для каждого из них определяется ПДК исходя из степени влияния вещества на организм человека.

Минимальный уровень требуемой защиты является отношением концентрации загрязняющего вещества к ПДК данного вещества. Проба воздуха снаружи лицевой части должна браться в пределах зоны дыхания, то есть не более 0,5 м от рабочего места.

Полученное значение минимального уровня защиты сопоставляется с коэффициентами защиты различных типов защитных средств. Адекватными признаются те СИЗОД, у которых коэффициент защиты выше, чем расчетный показатель минимального уровня защиты.

Можно ли принимать решение о необходимости использования СИЗОД, основываясь только на собственных субъективных ощущениях? Иначе говоря, когда почувствую, что пахнет, тогда и надену маску. Ни в коем случае! Хорошо, если порог чувствительности данного вещества значительно ниже его ПДК, то есть тот момент, когда вещество начинает ощущаться, и момент, когда оно уже способно нанести вред, достаточно далеко друг от друга. Но существует множество отравляющих веществ, у которых порог чувствительности практически равен ПДК, а могут быть варианты, когда он выше ПДК и даже близок к смертельно опасной концентрации, а это уже прямая угроза жизни и здоровью.

Когда мы оценили адекватность СИЗОД, необходимо оценить и его применимость, то есть понять, соответствует ли данное СИЗОД характеру работы и индивидуальным данным пользователя, может ли оно применяться в данной среде. Рассмотрим подробно все факторы, влияющие на выбор СИЗОД.

Дефицит кислорода. Если анализ условий окружающей среды указывает на наличие или возможность дефицита кислорода, то можно уверенно сказать, что фильтрующие СИЗОД для данных условий совершенно не применимы, поскольку они не могут восполнить недостаток кислорода или обогатить кислородом дыхательную смесь. В этих условиях должны применяться дыхательные аппараты, причем необходимо предусмотреть наличие аварийных средств, позволяющих пользователю быстро покинуть опасную зону, если откажет основной аппарат. В любом случае должны существовать планы спасения и оказания помощи пострадавшим.

Наиболее пригодными для данных условий являются: изолирующие дыхательные аппараты с полнолицевой маской, дыхательные аппараты с принудительной подачей сжатого воздуха, оснащенные клапаном впуска, полнолицевой маской и аварийным дыхательным устройством.

Повышенное содержание кислорода. Производственная среда крайне редко содержит избыток кислорода, но там, где это случается, заметно возрастает опасность пожара или взрыва. По этой причине в среде с повышенным содержанием кислорода не применяются фильтрующие СИЗОД, а при выборе дыхательных аппаратов необходимо обратить особое внимание на их антистатические свойства, искробезопасность исполнения и возможное наличие воспламеняемых материалов. Смазочные материалы,

используемые при техническом обслуживании, также должны быть тщательно оценены с этой точки зрения.

Удушающие вещества. Для защиты от удушающих веществ, присутствующих в окружающей среде (даже в небольшой концентрации), используются дыхательные аппараты. Фильтрующие устройства в этой ситуации малоэффективны, так как удушающие вещества, проникая в фильтры, заметно снижают их эффективность в отношении других загрязняющих веществ.

Удушающие вещества могут присутствовать либо в недопустимо высокой концентрации, либо в концентрации, приводящей к вытеснению кислорода и образованию его дефицита в воздушной среде.

Коррозионно-активная атмосфера. В определенных обстоятельствах может потребоваться защита органов дыхания от коррозирующих веществ. Эти загрязняющие вещества могут присутствовать в атмосфере и контактировать с глазами и кожей пользователя и с СИЗОД либо в виде газов и аэрозолей, либо в виде брызг. В данном случае при выборе СИЗОД необходимо учитывать его совместимость со спецодеждой для химической защиты. Материалы конструкции СИЗОД должны быть испытаны на стойкость к воздействию химических веществ, присутствующих в производственной среде. Как альтернативный вариант можно рассмотреть возможность применения СИЗОД с ежедневной (или регулярной) заменой компонентов, подвергшихся воздействию агрессивной среды.

Некоторые органические растворители размягчают пластмассовые и резиновые детали СИЗОД, что со временем приводит к потере прочностных свойств этих деталей. Именно на эту проблему следует в первую очередь обратить внимание, если замечено снижение эффективности СИЗОД (например, из-за повреждения клапанов и других защитных элементов или из-за резкого ухудшения свойств шлема, средств защиты глаз и проч.). В этой ситуации можно рекомендовать обратиться за консультацией к изготовителю изделия или пересмотреть решение о выборе СИЗОД. Возможно, для таких СИЗОД потребуется особая программа контроля технического состояния и обслуживания. Иногда полнолицевая маска СИЗОД, предназначенного для защиты от коррозионно-активной среды, выполняется как компонент защитной спецодежды, но чаще СИЗОД, закрывающее голову и плечи пользователя, представляет собой капюшон, шлем или полный костюм. Кроме того, в СИЗОД необходимо предусмотреть использование средств защиты органов зрения.

Взрывоопасная атмосфера. Если состав воздушной среды потенциально взрывоопасен, то при выборе СИЗОД необходимо оценить вероятность того, что само средство защиты может стать источником воспламенения. Существует опасность накапливания статического заряда СИЗ и защитной одеждой и искрения металлических деталей при соударении. Если опасность разряда статического электричества во

взрывоопасной среде велика, то следует предусмотреть возможность заземления работающего пользователя.

Кроме того, необходимо использовать такие способы чистки и технического обслуживания, которые не приводили бы к накоплению статического заряда в СИЗОД и не ухудшали антистатические свойства, которыми изначально обладают СИЗОД.

Что касается искрения, то носимые устройства, такие, как силовые фильтрующие СИЗОД, а также электрические компоненты других типов СИЗОД могут при неисправности стать источником воспламенения. В таких случаях необходимо выбирать СИЗОД с маркировкой EX, которая указывает на то, что данные СИЗОД прошли соответствующую проверку и признаны безопасными для эксплуатации в определенных взрывоопасных средах.

Проникающие загрязняющие вещества. Некоторые загрязняющие вещества (в особенности органические растворители), когда они находятся в жидком состоянии, способны легко пропитывать фильтрующий материал СИЗОД. Испарение этих веществ, происходящее уже внутри СИЗОД, представляет большую опасность для пользователя. Рекомендуем выбирать СИЗОД с повышенной стойкостью материалов к проникновению загрязняющих веществ. Это особенно важно, если лицевые части, дыхательные шланги или шланги подвода сжатого воздуха в процессе работы погружаются в жидкое загрязняющее вещество.

Аэрозольные загрязняющие вещества (аэрозоли). В общем случае, для защиты от аэрозольных загрязняющих веществ подходят все дыхательные аппараты.

Фильтры необходимо регулярно заменять, чтобы поддерживать эффективность СИЗОД на требуемом уровне. Периодичность замены фильтров устанавливается на основе информации, предоставляемой изготовителем, и собственных данных, полученных при оценке опасности/риска в конкретных условиях.

Аэрозоли-загрязнители легко разносятся за пределы производственных участков на одежде и защитных средствах работников. На предприятии обязательно должны существовать планы дезактивации всех, кто работал в загрязненной зоне, до того, как они покинут ее. При выборе адекватного СИЗОД для этого случая, возможно, придется учесть, насколько легко СИЗОД очищается от загрязняющих веществ. Если загрязняющие вещества токсичны или болезнетворны по своей природе (например, бактерии, вирусы, радиоактивная пыль, ферменты, канцерогены), то для утилизации загрязненных фильтров, предфильтров и других деталей СИЗОД необходимо предпринять особые меры безопасности, соблюдая при этом требования действующих норм и правил.

Газо- и паробразные загрязняющие вещества. Для защиты от газов и паров, загрязняющих производственную среду, применяются фильтрующие СИЗОД с газовыми/паровыми фильтрами или дыхательные аппараты.

Выбирая фильтрующие СИЗОД для конкретных условий применения, важно правильно классифицировать фильтр (определить его тип и класс). Ошибка в классификации фильтра может привести к тому, что выбранные СИЗОД окажутся не в состоянии обеспечить требуемый уровень защиты.

Газовые/паровые фильтры быстро насыщаются загрязняющими веществами, становятся неэффективными и требуют замены. Замена фильтров должна производиться в соответствии с разработанным планом. Периодичность замены фильтров устанавливается на основе информации, предоставляемой изготовителем, и собственных данных, полученных при оценке риска. Когда концентрация загрязняющих веществ неизвестна или непредсказуема, точно определить периодичность замены фильтров не представляется возможным, и в этих случаях следует пользоваться адекватными и применимыми дыхательными аппаратами.

Фильтрующие устройства мало пригодны для защиты от загрязняющих веществ без вкуса и запаха на уровне, близком к ПДК, если заранее, с высокой точностью не определить характер загрязняющих веществ и не установить время замены фильтров до того, как произойдет насыщение фильтрующего материала.

Когда фильтрующие СИЗОД используются в целях быстрой эвакуации из загрязненной атмосферы, очень важно не ошибиться в выборе типа и класса фильтра и правильно оценить максимально возможную концентрацию загрязняющих веществ. Если эти параметры неизвестны, то лучше всего воспользоваться подходящим дыхательным аппаратом.

Экстремальные климатические условия. При выборе СИЗОД для применения в экстремальных климатических условиях необходимо иметь представление о том, как эти экстремальные условия могут повлиять и на само средство защиты.

Как правило, изготовители СИЗОД в сопроводительной документации сообщают об ограничениях по их применению. Предельные значения температуры и влажности воздуха обычно указываются и для условий эксплуатации, и для условий хранения. Применение СИЗОД в иных условиях должно быть согласовано с изготовителем.

Результаты воздействия низких температур (ниже 0 °C) на СИЗОД проявляются по-разному. Лицевые уплотнители и капюшоны могут стать ломкими, неэластичными, что, в свою очередь, отразится на плотности прилегания лицевой части и удобстве ношения СИЗОД. Дыхательные шланги и шланги подвода воздуха могут потерять присущую им прочность и гибкость, стать громоздкой помехой пользователю при выполнении рабочих операций. Влага, содержащаяся в сжатом воздухе или в воздухе, выдыхаемом пользователем, может конденсироваться, препятствуя свободному подводу воздуха для дыхания. При очень низкой температуре влага, содержащаяся в выдыхаемом воздухе, может заморозить блок клапанов и вывести его из строя. При понижении окружающей температуры эффективность электрохимических аккумуляторных батарей, используемых в силовых

СИЗОД, быстро падает, и это создает проблемы с подачей воздуха и временем защитного действия СИЗОД.

Высокие температуры также могут крайне неблагоприятно повлиять на работоспособность СИЗОД. При очень высокой температуре, как, например, в литейном цехе, могут расплавиться или размягчиться пластмассовые детали, применяемые в стандартных СИЗОД.

Высокая температура и влажность быстро ухудшают эффективность газовых и паровых фильтров, вынуждая либо чаще проводить их замену, либо вовсе отказаться от их применения.

Движение окружающего воздуха со скоростью свыше 2 м/с отрицательно влияет на защитные свойства силовых СИЗОД и СИЗОД, оснащенных капюшонами и шлемами и подключаемых к воздушной линии, так как разносимые ветром загрязняющие вещества могут попасть в зону дыхания. Эту опасность следует учесть при выборе СИЗОД для использования в условиях высокой подвижности воздушной среды.

Любое респираторное защитное устройство — это еще и психологическая нагрузка на пользователя, вызываемая главным образом массой устройства и трудностью дыхания при облачении в СИЗОД.

Оба эти фактора многократно усиливаются при увеличении интенсивности рабочих операций. Вывод очевиден: чем труднее работа, тем меньше должен быть вес СИЗОД и его сопротивление дыханию.

Рассматриваемые факторы, как правило, взаимосвязаны, и попытка их оптимизации требует определенного компромисса. Так, например, дыхательный аппарат с положительным давлением практически не оказывает сопротивления дыханию даже при выполнении тяжелой работы, но он громоздок и тяжел и затрудняет выполнение операций, требующих повышенной точности исполнения. Напротив, фильтрующие маски для защиты от аэрозолей весят очень мало, но при выполнении тяжелой работы дышать в них трудно.

Если предстоит тяжелая работа, то предпочтение обычно отдается устройствам, обеспечивающим пользователя достаточным количеством воздуха, например, силовым фильтрующим СИЗОД и устройствам на сжатом воздухе. Если условия среды требуют применения изолирующего дыхательного аппарата, то желательно выбирать аппарат с минимальным весом.

Для пользователей фильтрующих СИЗОД с отрицательным давлением или дыхательных аппаратов с отрицательным давлением, выполняющих тяжелую работу, необходимо предусмотреть более частые перерывы на отдых.

Условия видимости. Большинство респираторных защитных устройств ухудшают условия видимости для пользователя либо из-за ограничения поля зрения, либо из-за низких оптических качеств щитков и покрытий, предохраняющих глаза пользователя. Ко всем СИЗОД в этом отношении предъявляются некоторые минимальные требования, однако, выполнение некоторых практических задач требует улучшенных условий видимости.

Например, для работы с мелкими деталями, чтения текста, тонкой обработки поверхностей и проч. требуются маски с высокими оптическими свойствами. Если условия среды не представляют непосредственной угрозы для глаз, то лучше всего остановить свой выбор на полумасках или четвертьмасках.

Если работа связана с подъемом и спуском по лестницам, движением транспортных средств и т. п., то потребуются такие СИЗОД, которые лишь в минимальной степени ограничивают поле зрения пользователя.

Подвижность. Работы, связанные с движением и перемещением, предъявляют особые требования к СИЗОД. Для выполнения операций, требующих перехода с этажа на этаж внутри здания, движения в узких проходах и удаления пользователя на расстояние, большее, чем позволяют шланги, СИЗОД с принудительной подачей воздуха и шланговые СИЗОД не пригодны. При выборе подходящих СИЗОД для данных условий работы необходимо оценить вероятность того, что совершаемые пользователем движения могут ухудшить защитные свойства СИЗОД, а также вероятность того, что сами СИЗОД могут травмировать активно движущегося пользователя или вызвать у него ощущение дискомфорта.

Для работ, связанных с частыми поворотами головы, выбирают по возможности легкие СИЗОД, чтобы чрезмерно не нагружать мышцы шеи пользователя.

Иногда пользователю СИЗОД приходится выполнять работы в труднодоступных местах (трубопроводы, туннели или небольшие полости) или в неудобном положении. К выбору СИЗОД для этих случаев необходимо подойти особо внимательно: во-первых, средство защиты не должно сковывать движения пользователя и, во-вторых, оно само не должно пострадать во время работы. Громоздкие ранцы и баллоны с воздухом мешают работать лежа на спине и пробираться через узкие проходы. Иногда возникает необходимость на некоторое время снять заплечный ранец; тем не менее защита пользователя от вредных воздействий среды должна быть обеспечена. Не исключено, что во время работы шланги могут за что-то зацепиться и порваться, поэтому, выбирая СИЗОД, необходимо предусмотреть и эту опасность.

Общение пользователей. Совместная работа пользователей СИЗОД часто предполагает наличие вербальной или визуальной связи между ними. СИЗОД, как правило, затрудняют общение, что можно рассматривать как фактор риска, который необходимо принять во внимание.

Полнолицевые маски и полумаски закрывают рот и нос пользователя, поэтому любые разговоры пользователей могут только ухудшить их защитные свойства и увеличить потребность в воздухе для дыхания. При этом голоса пользователей настолько глухи и неразборчивы, что общение на расстоянии становится просто невозможным. Кроме того, СИЗОД затрудняют опознавание пользователями друг друга. Проблема решается, если использовать СИЗОД с эффективно действующими речевыми передатчиками; в частности, уже сейчас имеются модели СИЗОД со

встроенными микрофонами и средствами радиосвязи. Применение подобных устройств необходимо там, где наличие надежной речевой связи является гарантией обеспечения безопасности как самих пользователей СИЗОД, так и других людей.

СИЗОД с капюшонами, шлемами и полными костюмами (как силовые, так и подключенные к воздушной линии) в меньшей степени препятствуют контактам пользователей, поскольку лица пользователей видны почти полностью. Рот и нос пользователя ничем не стеснены, а степень защиты, обеспечиваемая этими СИЗОД, практически не зависит от движений лицевых мышц. Однако СИЗОД могут закрывать уши, и на это следует обратить особое внимание при выборе средства защиты. Для условий, в которых речевая коммуникация невозможна или затруднена, должна быть разработана система визуально воспринимаемых сигналов.

Если во время работы возникает острая потребность в обмене информацией, а контакты затруднены, то пользователи иногда снимают свои СИЗОД, подвергая себя тем самым опасному воздействию неблагоприятной среды. Такие ситуации необходимо исключить в первую очередь.

Тепловая нагрузка. СИЗОД, окружающие голову и, в некоторых случаях, другие части тела, препятствуют отводу тепла, выделяемого телом пользователя. При высокой температуре и влажности окружающей среды, при интенсивной работе или при износе теплоизоляции защитной спецодежды температура тела пользователя может очень быстро подняться до дискомфортного или даже опасного уровня. Это, в свою очередь, может вызвать неприятные ощущения, головокружение, утомление, дезориентацию, тошноту, потерю сознания, расстройство жизненно важных функций и даже смерть, если быстро и энергично не принять необходимых мер.

Если условия труда предполагают высокий уровень тепловой нагрузки, то используемые СИЗОД должны эффективно защищать пользователя и от перегрева. К таким устройствам можно отнести, например, дыхательные аппараты с принудительной подачей воздуха и силовые фильтрующие СИЗОД, оказывающие охлаждающее воздействие на тело пользователя. Для тех, кто работает в условиях повышенной тепловой нагрузки, необходимо предусмотреть особый режим труда и отдыха и дополнительное обеспечение водой (прохладной, негазированной питьевой водой, возможно, с электролитическими добавками) и составить особые планы эвакуации, спасения и оказания первой помощи.

Сейчас на рынке СИЗ можно встретить теплозащитные костюмы и отдельные модели СИЗОД с принудительной подачей воздуха, оснащенные сертифицированным охлаждающим устройством, которое понижает температуру воздуха для дыхания. Применение этих средств может снизить воздействие тепловой нагрузки на пользователей СИЗОД.

В странах с холодным климатом, а также в охлаждаемых производственных помещениях главной проблемой становится переохлаждение пользователей СИЗОД. В частности, это справедливо для

пользователей силовых фильтрующих СИЗОД и дыхательных аппаратов с постоянным потоком воздуха, так как холодный воздух, подаваемый этими устройствами, заметно охлаждает тело пользователя вплоть до того, что могут появиться локальные обморожения. Известны модели дыхательных аппаратов с принудительной подачей сжатого воздуха, в которых воздух согревается сертифицированными нагревателями; возможно также предварительное нагревание сжатого воздуха до его подачи в СИЗОД. В остальных случаях следует отдавать предпочтение несильным СИЗОД и СИЗОД с клапанами впуска.

Поскольку сжатый воздух отличается повышенной сухостью, применение дыхательных аппаратов с интенсивным потоком воздуха может привести к обезвоживанию организма даже при нормальной температуре и влажности внешней среды. Необходимо предусмотреть более частые перерывы в работе и дополнительное снабжение питьевой водой пользователей таких СИЗОД.

Продолжительность ношения. СИЗОД должны оставаться удобными и обеспечивать требуемый уровень защиты в течение всего срока носки. Обычно комфортность несильных СИЗОД тем ниже, чем выше уровень обеспечиваемой ими защиты, поэтому время их комфортного ношения может быть ниже, чем продолжительность рабочей смены. Если по условиям работы требуется длительное, комфортное ношение СИЗОД с постоянным уровнем защиты, то в этом случае наиболее предпочтительными будут силовые фильтрующие СИЗОД и дыхательные аппараты.

Все СИЗОД, к какому типу они бы ни относились, должны применяться только в предусмотренных рабочих режимах и с учетом условий окружающей среды, способных повлиять на продолжительность их ношения.

Используемые инструменты. На эффективность СИЗОД могут повлиять инструменты, применяемые в процессе выполнения той или иной работы. Это фактор, который также следует принять во внимание при выборе СИЗОД. Приведем несколько примеров:

а) силовые фильтрующие СИЗОД с электроприводом во время выполнения сварочных работ или электроплавильных операций могут оказаться под воздействием сильных электромагнитных полей, способных повлиять на их работоспособность. При этом СИЗОД могут полностью отвечать требованиям по электромагнитной совместимости, которые, однако, не предусматривают воздействия экстремальных полей;

б) во время сварки или плавки на СИЗОД могут попасть расплавленные частицы металла, способные повредить детали СИЗОД или вызвать воспламенение фильтров.

Для работы в таких условиях необходимо выбирать СИЗОД повышенной прочности или такие СИЗОД, поврежденные детали которых можно легко заменить и в дальнейшем утилизировать, как предусмотрено соответствующим планом. Если велик риск воспламенения деталей СИЗОД, то среди всех возможных вариантов предпочтение следует отдать огнестойким изделиям.

На практике бывает так, что и СИЗОД, и пневматический инструмент снабжаются сжатым воздухом от одного источника. Это далеко не лучшее технологическое решение, но если оно все же встречается, то в первую очередь следует позаботиться о том, как обеспечить подачу достаточного количества воздуха в СИЗОД во время работы пневматического инструмента, и о том, как предупредить пользователя об уменьшении подачи воздуха, если такое произойдет.

Технологические операции распыления краски, покрытий, адгезивов, инсектицидов и проч. также могут стать причиной повреждения или засорения СИЗОД. Поскольку чистка СИЗОД — не очень простой процесс, то целесообразно рассмотреть возможность применения адекватных разовых фильтров, одноразовых щитков и других защитных оболочек. Чистка СИЗОД с помощью растворителей, если это не предусмотрено изготовителем, может нанести им серьезные повреждения. О том, какие чистящие средства можно применять для чистки СИЗОД, лучше всего узнать у самого изготовителя. Клеи, лаки и другие аэрозольные вещества могут быстро вывести из строя клапаны СИЗОД, если их не чистить и периодически не заменять. Лучше всего пользоваться СИЗОД с хорошо защищенными клапанами.

Многие инструменты с электрическим или механическим приводом способны отрицательно повлиять на эффективность СИЗОД путем вибрационных воздействий, пневматических ударов или ударов твердотельных частиц.

Состояние здоровья. Проблемы со здоровьем могут сильно осложнить процедуру выбора и ограничить условия применения СИЗОД. К таким проблемам, прежде всего, можно отнести сердечнососудистые и респираторные заболевания, инфекцию верхних дыхательных путей, неврологические заболевания (эпилепсия, атаксия, тремор), психические заболевания (депрессия, клаустрофобия), пониженную остроту зрения или слуха, шум в ушах, головокружения и многие другие симптомы.

Люди с болезнями сердца или легких в анамнезе должны посоветоваться с врачом по поводу возможности использования СИЗОД. Люди с такими легочными заболеваниями, как туберкулез, бронхит и пневмония, не должны пользоваться респираторными защитными средствами, которые являются частью коллективно используемого оборудования. Тем, кто страдает хроническими легочными заболеваниями (например астмой), с разрешения врача можно пользоваться некоторыми типами СИЗОД.

При кратковременных инфекциях дыхательных путей (кашель, простуда, грипп средней тяжести) использование некоторых типов СИЗОД также может быть разрешено. При выборе СИЗОД картина состояния здоровья пользователя обязательно должна приниматься в расчет. Возможно, для пользователей СИЗОД придется установить дополнительные перерывы в работе.

В случае неврологических заболеваний или психологических проблем подход к выбору СИЗОД должен быть строго индивидуальным, с участием самого пользователя, которому следует предоставить на выбор как можно больший набор защитных средств. Окончательное решение принимается вместе с самим пользователем и во многих случаях с одобрения врача.

Если пользователи страдают расстройством зрения или слуха, то, выбирая для них тот или иной тип СИЗОД, необходимо подумать о том, как минимизировать неизбежные последствия затрудненного общения. Одно из возможных решений проблемы — использование микрофонов, головных телефонов и радиосвязи.

Особенности лица. Особенности лица пользователя (рубцы и шрамы, волосяной покров) могут существенным образом повлиять на защитные качества некоторых СИЗОД. В первую очередь это относится к полумаскам и полнолицевым маскам, сам принцип защитного действия которых основан на плотности прилегания к лицу пользователя. Эти СИЗОД будет сложно использовать людям, носящим усы или бакенбарды или имеющим шрамы на лице вблизи полосы обтюрации маски, наконец, просто небритым. В этом случае более подходящими будут СИЗОД с герметичным охватом шеи или иных частей тела, например, СИЗОД с принудительной подачей воздуха или силовые фильтрующие СИЗОД с капюшонами или полными костюмами. В данном контексте под «небритым пользователем» имеется в виду человек, который не брился в течение последних 8 часов перед началом рабочей смены. Проведенные исследования показывают, что уже суточный рост волос может резко увеличить подсос по полосе обтюрации лицевой части СИЗОД.

СИЗОД, эффективность которых зависит от плотности прилегания к лицу пользователя, не в состоянии обеспечить требуемый уровень защиты, если они не герметичны по всему контуру лица. Перед применением этих СИЗОД необходимо проверять, насколько хорошо они подходят каждому отдельному пользователю. Методы проверки плотности прилегания СИЗОД приведены ниже. В случае отрицательного результата проверки необходимо рассмотреть возможность применения СИЗОД с капюшонами, шлемами или кос тюмами вместо полумасок или полнолицевых масок.

Очки. Ношение обычных корректирующих очков является помехой для многих типов СИЗОД, в частности, для СИЗОД с полнолицевыми масками. В необходимых случаях конструкция очков должна быть совместима с лицевой частью СИЗОД. Такие конструкции, не нарушающие герметичность лицевой части, известны. В качестве альтернативы можно рассмотреть возможность применения СИЗОД, допускающих ношение очков пользователем, например, таких, как СИЗОД с принудительной подачей воздуха или силовые СИЗОД с капюшонами и шлемами. Желательно получить от изготовителя рекомендации, касающиеся ношения очков пользователями СИЗОД.

Контактные линзы. В некоторых случаях ношение контактных линз вызывает у пользователя затруднения в связи с использованием СИЗОД.

Например, это может быть пересыхание слизистой оболочки глаза под действием потока воздуха или смещение линзы во время работы. У пользователя появляется желание снять респираторное защитное устройство, что опасно, так как он окажется под воздействием неблагоприятной окружающей среды. Поэтому необходимо предусмотреть для пользователя возможность быстрого ухода в безопасное место, где он смог бы привести в порядок свои контактные линзы. Если такой возможности нет, то ношение контактных линз под СИЗОД должно быть запрещено.

Во время работы в зонах повышенного риска, например, в зонах с дефицитом кислорода, в ограниченных пространствах или в среде, представляющей мгновенную опасность для жизни или здоровья, ношение контактных линз также небезопасно. Вместо них следует, если есть возможность, подобрать соответствующие очки.

Аксессуары. Некоторые аксессуары, носимые по религиозным, личным или иным мотивам, представляют собой определенную опасность и могут повлиять на защитные свойства СИЗОД. Это могут быть, например, наручные часы или часы на цепочке, ожерелья, кашне, браслеты, тюрбаны и головные повязки, серьги и другие ювелирные украшения. Сотовые телефоны, пейджеры и связки ключей, которые носит пользователь, тоже могут создавать проблемы при использовании СИЗОД.

Если эти предметы по каким-то причинам невозможно снять, то при выборе СИЗОД следует учесть опасность их ношения. Выбранное респираторное устройство не должно цепляться за предметы личного пользования во время надевания, использования или снятия. Предметы личного туалета не должны ухудшать герметичность СИЗОД в области лица, шеи, запястий и талии и не должны препятствовать нормальному поступлению воздуха для дыхания пользователя. Возникающее чувство дискомфорта может побудить пользователя снять СИЗОД или как-то поправить его положение, что весьма опасно, так как СИЗОД может утратить свои защитные свойства.

Другие носимые СИЗ. Часто производственная среда содержит целый комплекс вредных веществ, для нейтрализации которых приходится применять самые разные методы и средства защиты. Если по условиям производства требуется ношение касок, противошумов, защитных очков или спецодежды, то в первую очередь необходимо установить, не ухудшает ли одно защитное средство защитные свойства другого.

Процедура выбора СИЗОД должна включать оценку его совместимости с другими СИЗ. Предпочтение должно отдаваться тем СИЗОД, которые, как указывает изготовитель, предназначены для ношения с другими СИЗ. Для этой цели лучше всего подходят многоцелевые СИЗОД при условии, что они прошли проверку на адекватность и применимость. Например, силовые СИЗОД и СИЗОД с принудительной подачей воздуха могут быть интегрированы с головной или лицевой частью, а в некоторых случаях оснащены сварочными светофильтрами и средствами защиты органов слуха.

Полнолицевые маски обычно имеют защитные щитки, на которых можно установить сварочные светофильтры.

Проверка СИЗОД

СИЗОД должны применяться в строгом соответствии с инструкциями изготовителя или поставщика. Изменение конструкции СИЗОД категорически запрещено. Перед применением СИЗОД пользователь должен провести его проверку, включая:

- осмотр критических элементов СИЗОД (уплотнителей, ремней крепления и оголовья, клапанов, лицевых щитков);
- проверку фильтров (если применяются): тип, правильность установки, отсутствие повреждений, срок годности, указанный на фильтре;
- проверку подачи воздуха в требуемом объеме (от вентилятора или источника сжатого воздуха);
- проверку подгонки лицевой части.

Остановимся подробнее на последнем пункте, так как эффективность лицевых масок существенно зависит от их герметичности. Причиной потери герметичности может быть неплотное прилегание маски, ее плохое состояние (грязь на клапане выдоха), повреждение уплотнительной прокладки. Оценка правильности подгонки - важная часть процедуры выбора и повседневного использования СИЗОД. Оценить плотность прилегания лицевой маски можно используя методы проверки или методы испытаний.

Проверка плотности прилегания — самый простой способ контроля, основанный на оценках самого пользователя. Эти методы применяются для повседневной проверки масок, уже прошедших тестирование, так как они, при их простоте и оперативности, не чувствительны к небольшим утечкам.

Для осуществления проверки отрицательным давлением необходимо надеть и подогнать маску, затем плотно закрыть руками фильтр и медленно вдыхать, пока маска слегка не обожмет лицо. Задержать дыхание на 10 с. Если обнаруживается подсос воздуха по полосе обтюрации, то необходимо заново выполнить подгонку лицевой части, отрегулировать ремни крепления и продолжить проверку. Правильно подогнанная маска должна обжимать лицо, не пропуская воздух снаружи, в течение нескольких секунд. Если маску не удастся подогнать, то она не пригодна для использования.

Метод проверки положительным давлением применяется при проверке герметичности бесклапанных лицевых частей фильтрующих СИЗОД (FF) и бесклапанных полумасок (FM). Когда маска одета и подогнана, необходимо закрыть руками фильтрующий элемент и сделать энергичный выдох. Если наблюдается выход воздуха из-под маски по полосе обтюрации, то необходимо заново выполнить подгонку и повторить процедуру проверки. Если маску не удастся подогнать, то она не пригодна для использования.

Качественный метод испытания наиболее часто применяется для тестирования полумасок и фильтрующих лицевых частей, реже — для

тестирования полнолицевых масок. Этот метод основан на применении тест-вещества с хорошо различимым вкусом или запахом (сахарин, амилацетат или битрекс).

Для проведения испытания необходимо надеть и хорошо подогнать маску. В непосредственной близости от пользователя распыляется тест-вещество. Если ощущается присутствие вещества в подмасочном пространстве, то необходимо заново отрегулировать маску и повторить испытание. Но этот тест не вполне объективен, так как очень зависит от испытуемого. Скажем, если у человека снижено обоняние по причине насморка или по другим причинам, то нельзя ручаться за качество теста.

Количественный метод испытаний чувствителен к любым утечкам и дает количественную оценку герметичности маски. Испытания проводятся в испытательной камере, в воздухе которой присутствует аэрозоль хлорида натрия или газ-индикатор (гексафторид серы). Берутся замеры тест-вещества в подмасочном пространстве и воздухе камеры. Испытатель в это время выполняет серию определенных заданий. Результат измерений выражается в виде «коэффициента подгонки», который является сугубо индивидуальным и относится только к конкретной маске.

Не следует путать его с коэффициентом проникания СИЗОД. Значение этого коэффициента также определяется опытным путем, когда во время лабораторных испытаний считается проникновение окружающего воздуха в подмасочное пространство СИЗОД любым образом (подсос по полосе обтюрации, проникание через клапан (при его наличии), проницаемость фильтра). Количественный метод безусловно является самым точным, но и самым затратным. Такого рода испытания следует проводить только в специальной лаборатории, что и делается, например, при получении сертификата на СИЗОД. Использовать данный метод повседневно нецелесообразно.

Срок службы фильтров

Общих правил, касающихся сроков замены фильтров, не существует. Срок службы фильтров (иногда называемый «сроком истечения годности») зависит от различных факторов: типа и емкости фильтра, условий окружающей среды (температуры, влажности и др.), вида загрязняющих веществ и их концентрации, способности фильтрующего материала к поглощению загрязняющих веществ, возможного взаимодействия загрязняющих веществ, частоты дыхания пользователя, характеристик воздушного потока (для силовых фильтрующих устройств).

Очевидно, что дать точную оценку сроку службы фильтров трудно, тем более если учесть, что на срок службы фильтров влияют и условия хранения.

Термин «срок службы» не следует путать с термином «срок годности при хранении» — последний определяется изготовителем для конкретных

условий хранения. Фильтр с истекшим сроком хранения вообще не должен использоваться.

Противоаэрозольные фильтры. Обычно противоаэрозольные фильтры или полумаски рассчитаны лишь на однократное применение и подлежат замене после каждой рабочей смены. Сопротивление дыханию возрастает по мере того, как фильтр засоряется фильтруемыми аэрозолями. Большинство масок подобного типа легко теряют форму при неаккуратном обращении (если, например, положить их в карман брюк). Лицевые части фильтрующих устройств, утратившие стандартный вид и форму, должны быть отбракованы как непригодные для защиты органов дыхания.

Как правило, противоаэрозольные фильтры не рассчитаны (и не прошли испытания) на чистку и дезинфекцию. Если возникает потребность в чистке или дезинфицировании противоаэрозольных фильтров, то соответствующие инструкции следует получить от изготовителя.

По установившейся практике, фильтры для защиты от микроорганизмов никогда не используются более одного раза, так как колонии микроорганизмов, обладающие способностью к росту, могут проникнуть через фильтрующий материал. Общая же рекомендация для подобных фильтров - менять их, когда становится тяжело дышать.

Противогазовые фильтры. Судить о сроке возможного безопасного использования противогазовых фильтров (тем более дать какой-то универсальный совет) довольно-таки трудно. Тем, кто использует такие фильтры, очень важно знать, какие загрязняющие вещества присутствуют в воздухе и какова их концентрация, каковы условия среды (температура и влажность) и какова степень тяжести выполняемой работы. Только собрав эту информацию, можно сделать вывод, какой тип и класс фильтра применим в данном случае и каким может быть срок его защитного действия. Многие изготовители на основании представленных данных дают оценку «срока истечения годности» фильтра. Некоторые пользователи просто полагаются на свои органы обоняния и вкусовые ощущения, решая вопрос о дальнейшей пригодности фильтра. Такой подход, однако, содержит опасность оказаться под воздействием чрезмерно больших доз вредных веществ.

Органические соединения с точкой кипения ниже 65 °С обладают большой летучестью и плохо задерживаются фильтрами типа А. Для фильтрации таких веществ наилучшим образом подходят фильтры АХ (если имеется соответствующее указание изготовителя). Фильтры АХ допускают только однократное применение, поэтому их необходимо заменять по окончании каждой рабочей смены.

Если предполагается повторное применение фильтров против газов и паров, то необходимо обеспечить их правильное хранение. Самое плохое, что может произойти с фильтрами типа А после некоторого периода хранения, это неожиданная потеря герметичности, причем вероятность этого события тем больше, чем больше срок хранения и чем ниже точка кипения фильтруемого вещества.

Фильтры SX применяются только против тех газов, названия которых указаны в маркировке изготовителя. Если в подмасочном пространстве ощущается запах, то есть идет проскок, то фильтр необходимо заменить. Если вы работаете с веществом, которое не имеет запаха, то должны использоваться фильтры с индикаторами.

Для комбинированных фильтров применимы все те же рекомендации.

Уход за СИЗОД

Техническое обслуживание СИЗОД должно проводиться в строгом соответствии с инструкциями изготовителей.

Мероприятия по техническому обслуживанию СИЗОД должны включать:

- поиск и устранение неисправностей;
- замену дефектных и изношенных частей (по мере необходимости);
- проверку работоспособности.

Когда речь идет о противоаэрозольных респираторах с нанесенным зарядом, то понятие «уход» по отношению к ним весьма относительно. Эти респираторы нельзя стирать, они просто меняются, если дышать становится трудно. Что касается противогазовых респираторов, то они действительно требуют ухода. Сменные фильтры для газов и паров должны храниться обязательно в герметичной упаковке, так как если такой фильтр «наглодается» воды, то он уже непригоден к дальнейшему использованию; несъемные части маски необходимо дезинфицировать, хотя бы с помощью мыла.

Пользователи должны хранить свои СИЗОД в специально выделенном для этой цели помещении.

Изготовители и поставщики СИЗОД должны гарантировать, что информация, сопровождающая их продукцию, является точной, отражает существующий уровень знания и помогает работодателю/пользователю сделать правильный выбор средства защиты. Ответственность за выбор и применение адекватных и подходящих для конкретных целей СИЗОД лежит на работодателе.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ГОЛОВЫ

Классификация СИЗ головы

СИЗ головы являются важнейшей составной частью комплекса мер, направленных на снижение производственного травматизма работающих.

К средствам защиты головы относятся: каски защитные, каскетки, шлемы, шапки, береты, колпаки, косынки, накомарники. Наиболее распространенным средством для защиты головы и шейных позвонков от повреждений являются защитные каски.

Впервые каски как средство защиты головы рабочего были применены в горнодобывающей промышленности. До 1935 г. на шахтах страны были распространены картонные каски, однако их защитные свойства были очень низкими. Им на смену пришли каски, сделанные из фибры и обладающие большей прочностью.

Однако эти каски были рассчитаны на работу в сухих условиях. В угольных же шахтах (при относительной влажности воздуха более 90%, а нередко и при прямом контакте с водой) материал каски насыщался влагой и становился эластичным, непрочным, а после высыхания каска теряла форму и ее трудно было надеть.

Дальнейшее совершенствование в области разработки защитных касок привело к созданию каски «Друг шахтера» из многослойной вулканизированной прорезиненной бумаги. Эта каска получила широкое распространение в горной промышленности и выпускалась в течение 20 лет вплоть до 1960 г.

Первыми отечественными касками из полимерных материалов были: проходческая — из текстолита и шахтерская - из винипласта

Однако из-за конструктивных и технологических недоработок, а также вследствие того, что свойства этих материалов не вполне отвечали предъявляемым требованиям, каски имели ряд существенных недостатков. Поэтому поиски новых материалов и конструкций продолжались. С 1968 г. предприятия начинают осваивать каски с корпусом из полиэтилена низкого давления. Применение этого материала позволило улучшить конструкцию касок и избавиться от влияния шахтного микроклимата на прочностные свойства несущих элементов. В последующие годы полиэтилен низкого давления стал основным материалом для изготовления касок.

Опыт горнодобывающей промышленности по применению касок для защиты головы рабочего был использован и другими отраслями. В первую очередь это относится к лесной промышленности, где сделана попытка применить текстолитовую каску на лесоповале. Шахтерская каска для этих целей была неудобна, главным образом, из-за широких полей. Поэтому для лесорубов была разработана облегченная текстолитовая каска, но без полей. В дальнейшем появились каски для других профессий - металлургов, нефтяников, строителей.

Согласно правилам безопасности, защитные каски в обязательном порядке должны применяться повсеместно, где есть вероятность травмирования от падения предметов на голову. Однако необходимо также иметь в виду, что до 30% всех несчастных случаев на производстве происходит не при вертикальном, а при боковом ударе, например, при столкновении головы работающего с твердыми предметами. Перечень профессий, где это случается, довольно велик: рабочие по ремонту локомотивов и вагонов, авиатехники и авиамеханики, грузчики, персонал по ремонту различного оборудования на предприятиях, работа с крупногабаритным оборудованием, наличие большого числа выступающих частей, постоянное перемещение тела и смена его положения при

выполнении операций. А поэтому опасность ударов, ушибов, падений велика и необходимость в защите головы обоснована.

Все защитные каски делятся на следующие категории:

- каски общего назначения (для строителей, энергетиков, нефтяников, газовиков и других профессий);
- каски специального назначения (для шахтеров, сварщиков, лесорубов и др. профессий);
- каски для пожарных;
- облегченные каски (каскаетки; не предусматривают защиту от падающих сверху предметов, защищают голову при ударах о выступающие предметы).

В некоторых случаях основным травмирующим фактором является не механическое воздействие, а, например, вероятность поражения электрическим током (у электриков). Понятно, что для всех перечисленных профессий защитная каска необходима, но конструктивно она может быть выполнена по-разному. К примеру, если исключается вероятность вертикальных ударов за счет падающих предметов, но не исключается вероятность боковых ударов, то каска может быть выполнена облегченной, а значит, более удобной, не мешающей при выполнении производственных операций. К таким каскам должны предъявляться соответствующие требования по факторам защиты.

Вопросы повышения боковой амортизации актуальны и для касок общепромышленного назначения. Иногда основной рабочей позой является положение работающего в наклон (лесорубы, рабочие строительных профессий, шахтеры и др.), и тогда удар от падающего предмета приходится на боковую поверхность каски. В некоторых случаях не исключается травмирование разлетающимися предметами или осколками, и тогда удар также наносится на боковую поверхность каски. Во всех этих случаях защитная каска должна удовлетворять всем требованиям основополагающего ГОСТ 12.4.207—99 и дополнительно иметь надежную защиту от боковых ударов.

Наряду с основной функцией — защитой головы от удара — каски, в зависимости от назначения, могут выполнять вспомогательные и служебные функции. Так, например, на касках для горнорабочих размещается фара индивидуального светильника. Это особенно удобно, так как источник света расположен в непосредственной близости от органа зрения и поворачивается одновременно с поворотом головы

Каска может служить также местом размещения антенны, наушников, микрофона, радиопереговорного устройства и средств сигнализации о приближении к источнику высокого напряжения (рис. 3.15). Такое техническое решение дает возможность, например, поддерживать постоянную двухстороннюю связь машиниста угледобывающего комбайна с погрузочным пунктом.

На каске может предусматриваться также щиток сварщика и откидной прозрачный экран для защиты глаз от пыли и мелких летящих частиц .

Каска может быть также средством индивидуальной защиты работающих от механических воздействий, ожогов, растворов агрессивных сред и воды. Кроме того, каска защищает голову от поражения электрическим током при случайном прикосновении к токоведущим частям электроустановок.

Есть каски, которые выпускаются в комплекте с утепляющим подшлемником. Эти каски используются в холодное время года.

Наконец, каски выполняют определенные служебные функции. Пластмасса, из которой изготавливаются корпуса, может быть окрашена в любой цвет. Это дает возможность в различных отраслях экономики обозначать должностные категории работающих каской определенного цвета. Так, в угольной промышленности каски белого цвета носят инженерно-технические работники, коричневого — горнорабочие, желтого - работники служб охраны труда и голубого — горноспасатели. Наряду с этим на защитной каске принято размещать эмблему или другой знак для обозначения профессиональной принадлежности или отрасли, к которой относится работник.

Материалы, применяемые при изготовлении касок и их свойства

Защитные каски изготавливают из различных пластмасс в зависимости от конкретных условий применения. Наиболее распространенными являются термопластические полимеры, которые используются как для изготовления корпусов, так и элементов внутренней оснастки: полиэтилен, поликарбонат, акрилонитрил-бутадиенстирол (АБС-пластик), эрапол, полиамид, а также слоистый пластик в виде текстолита, стекловолокнистый пластик ДСВ и др. Термопластические полимеры удобны в обработке. Корпуса, выполненные из полиэтилена низкого давления и пластика АБС, отличаются легкостью, хорошей устойчивостью к агрессивным средам, имеют стабильные прочностные свойства в диапазоне температур от +40 до —25 °С. Применяемые текстолит и стеклонаполненные материалы обладают большей прочностью, а также морозо- и теплостойкостью по сравнению с полиэтиленом, но придают изделию больший вес.

Хорошие результаты по устойчивости к действию ударной нагрузки имеют каски из полиэтилена, поликарбоната и АБС-пластика (акрилонитрил-бутадиенстирол).

Чаще всего для изготовления корпусов касок применяют газофазный полиэтилен низкого давления (ПЭНД), а для изготовления элементов внутренней оснастки - полиэтилен высокого давления (ПЭВД).

Полиэтилен низкого давления, преимущественно марки 276, остается пока основным материалом, из которого изготавливаются корпуса защитных касок. Однако корпус из полиэтилена при высоких положительных температурах размягчается, и это следует учитывать при изготовлении касок.

Защитные каски с корпусом из поликарбоната отличаются ударопрочностью в условиях экстремальных температур.

Однако физико-механические и прочностные свойства этого материала существенно зависят от температуры окружающей среды. Модуль упругости ПЭНД, из которого в настоящее время изготавливается большинство защитных касок, в диапазоне температур от +20 до -20 °С изменяется от 560 до 1500 МПа, то есть практически в 3 раза. При постоянной энергии удара с увеличением модуля упругости материала каски, которое происходит при снижении температуры, напряжение на поверхности каски в точке удара растет, что может приводить к ее разрушению. С другой стороны, уменьшение модуля упругости, которое происходит с ростом положительных температур, приводит к смятию корпуса каски в точке удара и увеличению относительной деформации, что также может служить причиной разрушения. Для полимера ПЭНД относительная деформация не должна превышать 20—25%, после чего возможно появление микротрещин и последующее разрушение. Это обстоятельство приводит к необходимости компромиссного выбора материала каски (модуля упругости) с учетом температурного фактора.

Современным материалом, новым, но уже широко применяющимся в промышленности, является эрапол. Эрапол представляет собой модифицированный ударопрочный и морозостойкий полимер с повышенной эластичностью. Он имеет примерно такую же прочность при растяжении, как полиэтилен марки 276, модуль упругости при изгибе более 1000 МПа, хорошо перерабатывается методом литья под давлением.

Несмотря на то что по техническим характеристикам эрапол определяется как морозоустойчивый ударопрочный материал, каски с корпусом из этого материала плохо работают при отрицательных температурах, в особенности при ударах острым предметом. Поэтому он не может использоваться для производства касок, предназначенных для строителей. Но этот материал является перспективным для применения в касках для металлургов, условия работы которых не предусматривают очень низких температур. По теплостойкости эрапол имеет в 1,5 раза лучшие характеристики, чем АБС-пластик или полиэтилен, а каски с корпусом из эрапола при высоких положительных температурах имеют очень хорошие защитные свойства.

Несмотря на появление новых материалов, для защитных касок основным материалом по-прежнему остается полиэтилен высокой плотности, что объясняется его технологичностью и высокими защитными свойствами. При этом следует помнить, что все полимерные материалы изменяют свои свойства с течением времени. Под действием тепла, света, влаги, кислорода и других факторов, полимерные материалы стареют.

Конструкция защитных касок

Современные каски состоят из корпуса и внутренней оснастки.

Корпус (или колпак) — главная часть каски, несущая основную нагрузку при выполнении каской ее защитных функций. Корпус может быть с козырьком или широкими полями, с желобчатыми полями или без них. Для большей прочности на корпусе могут быть ребра жесткости.

Корпус каски в горизонтальном сечении должен иметь эллипсоидную форму. При этом отношение осей эллипса обычно составляет 6:5. Это связано с антропологией формы головы. Размер корпуса каски (размер каски) определяется длиной окружности по внутренней оснастке. Допускаемое отклонение размеров касок — не более 0,5 см. Каски изготавливаются двух размеров с пределами регулировки: I размер — 54—58см; II - 58—62см.

По требованию потребителя допускается изготовление касок других размеров.

Основные параметры корпуса защитной каски (рис. 1)

Высота каски (a) - расстояние от нижней кромки каски до верхней точки по вертикали.

Глубина внутренней оснастки (b) — расстояние от нижней кромки каски до верхней точки внутренней оснастки.

Вертикальный безопасный зазор (e) — расстояние по вертикали между поверхностью амортизатора и внутренней поверхностью корпуса каски.

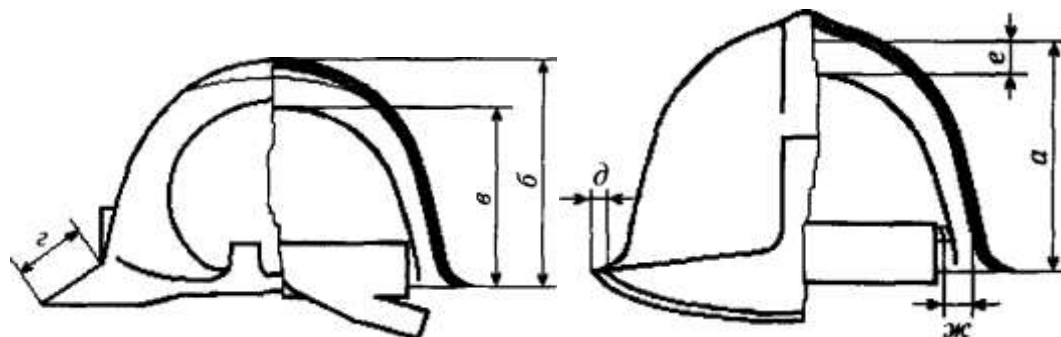


Рис. 1. Корпус шахтерской каски

a — высота корпуса без учета ребра жесткости; b — высота корпуса с ребром жесткости; b — глубина внутренней оснастки; z — ширина козырька; d — ширина полей; e — вертикальный безопасный зазор; $ж$ — кольцевой зазор

Кольцевой зазор ($ж$) — расстояние между несущей лентой и внутренней поверхностью корпуса.

Козырек (z) — отогнутая часть корпуса, выступающая над глазами.

Поля (d) — отогнутые края корпуса.

Фародержатель — плоское отверстие в корпусе каски для крепления шахтного светильника.

Вентиляционные отверстия — отверстия в корпусе, обеспечивающие циркуляцию воздуха внутри защитной каски.

Подбородочный ремень — ремень, располагающийся под подбородком, который улучшает фиксацию защитной каски на голове.

Крепление подбородочного ремня — приспособления, с помощью которых подбородочный ремень крепится к защитной каске.

Внутренняя оснастка — это сборная конструкция, предназначенная для фиксации каски на голове, поглощения кинетической энергии, возникающей при ударе, и распределения усилия по поверхности головы. Включает амортизатор, несущую и затылочную ленты.

Амортизатор — часть внутренней оснастки, охватывающая голову, предназначенная для поглощения энергии удара.

Несущая лента — элемент внутренней оснастки, который полностью или частично охватывает голову над бровями и фиксирует каску на голове.

Затылочная лента — элемент несущей ленты, регулирующий размер каски.

В большинстве случаев внутренняя оснастка разборная и крепится к корпусу шнуром или заклепками. Конструкция защитных касок такова, что между внутренней оснасткой и корпусом создается пространство сверху и по всему периметру на уровне несущей ленты. Верхнее пространство между вершиной оснастки и внутренней поверхностью купола корпуса называется вертикальным безопасным зазором, наличие которого предохраняет голову работающего от непосредственного удара падающим предметом. Расстояние между несущей лентой и корпусом называется кольцевым зазором, благодаря которому осуществляется проветривание подкасочного пространства.

В ряде касок для усиления подкасочной вентиляции в боках корпуса делаются отверстия, прикрываемые при необходимости специальными пластинками. Подбородочный ремень с замком и устройством, позволяющим регулировать длину ремня, предназначен для фиксации каски на голове. Крепление ремня к корпусу или к внутренней оснастке может быть съемным или постоянным.

В комплект некоторых видов касок могут входить пелерина, защищающая шею и плечи рабочего от влаги, а также ватный или шерстяной подшлемник, применяемый в холодный период года. Конструкция пелерины и подшлемника позволяет прочно фиксировать их на каске или убирать при ненадобности.

Факторы опасности при ударе по голове

Существует три вида опасности при ударе по незащищенной голове.

Первая опасность — разрушение костей черепа при приложении сосредоточенной нагрузки. По данным профессора А.П. Громова, согласующимся с результатами исследований Ч.У. Фон-Гирке и Дж. В. Бринкли, эта величина составляет около 80 Дж.

На рис. 3.22 показана вероятная зона начала повреждения головы в зависимости от массы предмета и высоты, с которой он падает на голову человека.

Вторая опасность — повреждение шейных позвонков, которое наблюдается, если вертикальный удар эквивалентен статическому усилию 4-8 кН.

Третья опасность — сотрясение головного мозга, которое наступает при энергии удара более 12 Дж.

Для того чтобы каска выдерживала ударную нагрузку энергией 50 Дж (по фактору разрушения костей черепа) и чтобы при этом ударе на голову была передана энергия не более 12 Дж, уровень амортизации каски должен быть не менее 75%.

При работе человека, особенно в ограниченном пространстве, возможны не только вертикальный, но также боковой и лобовой удары.

Рис. 2. Вероятная зона начала повреждения головы в зависимости от массы предмета и высоты, с которой он падает на голову человека

На рис. 3.23 приведен один из вариантов бокового удара при падении человека с предварительным ударом туловища на уровне центра тяжести.

Из вертикального начального положения (положение 0), стоя на неподвижном основании, человек падает вперед, поворачиваясь вокруг оси, проходящей через точку у его стопы (на рисунке не показана) и перпендикулярной плоскости рисунка. Отклонившись на угол α , человек ударяется туловищем о преграду в точке В (положение 1).

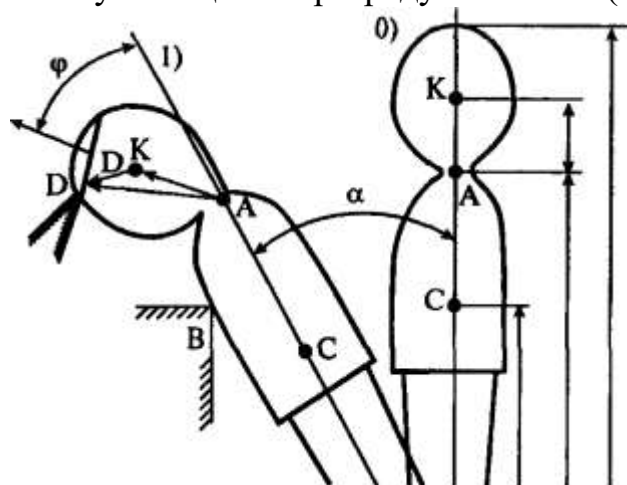


Рис. 2. Последовательность движений человека при ударе головой о неподвижные предметы

Туловище останавливается, но голова продолжает движение, поворачиваясь вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через точку А в районе шейных позвонков. Далее следует удар головы в точке D о поверхность неподвижного предмета.

Расчеты показывают существенную зависимость величины ударного импульса от положения точки удара на голове. Так, при падении вперед человека массой 80 кг и ростом 1,8 м, который вначале наткнулся туловищем на преграду, а затем ударился лбом о неподвижный предмет (точка D), сила удара действующая на голову в этой точке равна 5,7 кН; при отклонении точки удара от центра лба на половину радиуса головы сила удара равна 10,9 кН.

Увеличение силы удара объясняется возникновением более сложного движения головы после удара — вращением вокруг оси, проходящей через шейные позвонки и точку удара.

Таким образом, при разработке средств защиты головы необходимо учитывать не только внешний удар, действующий на голову, но и внутренний, действующий на шейные позвонки, где сила удара может оказаться даже больше.

Влияние параметров каски на ее защитные свойства

Прочностные свойства, степень амортизации и удобство применения защитной каски тесно увязаны с ее формой, размерами, толщиной, а также с формой ребер жесткости.

Параметры формообразующей поверхности защитной каски определяются исходя из формы поверхности головы. Антропология классифицирует головы человека по величине черепного показателя - отношения поперечного диаметра головы к продольному, величина которого менее 0,75 для узких голов и более 0,8 - для широких. Форма поверхности свода (верхней части) головы считается близкой к эллипсоиду, полученному вращением эллипса, лежащего в основании свода, вокруг его продольного диаметра.

Форма защитной каски должна быть близкой к форме поверхности свода головы и в связи с этим представляется в виде верхней части трехосного эллипсоида (рис. 3).

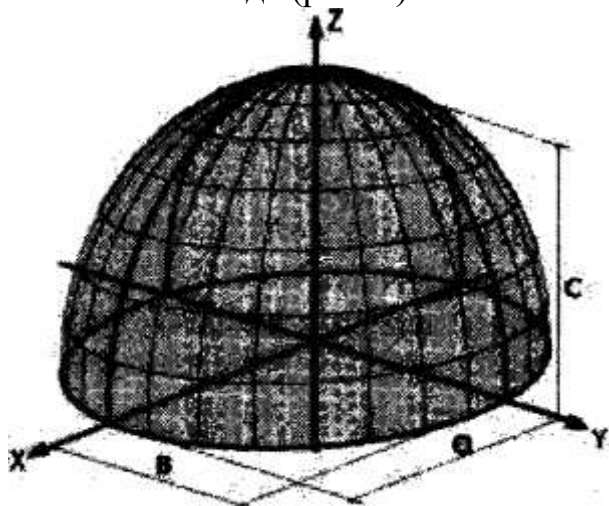


Рис. 3. Формообразующая поверхность каски

С учетом необходимых зазоров, регламентированных ГОСТ, параметры эллипсоида поверхности каски целесообразно выбирать близкими к эллипсоиду вращения вокруг поперечного диаметра каски с примерным соотношением полуосей $a : b : c = 1,2 : 1 : 1,25$. Для больших размеров головы с черепными показателями 0,83 параметры эллипсоида поверхности защитной каски таковы: продольная и поперечная полуоси эллипса у основания каски $a_k = 118$ мм, $b_k = 99$ мм, высота каски c_k — 120 мм.

При этом обеспечивается необходимый кольцевой зазор у основания каски (10 мм) и величина вертикального безопасного зазора между каской и поверхностью головы (31 мм).

Толщина каски выбирается из условия ее амортизационной способности выдерживать удар определенной энергии.

При этом деформация выпуклой оболочки под действием внешней нагрузки (прогиб) рассматривается как зеркальное отражение исходной ее формы относительно некоторой секущей плоскости (рис. 4).

Толщина корпуса каски определяется из условия, что максимальные напряжения в точке удара не должны превосходить допустимых.

Расчеты показывают, что при ударе энергией 50 Дж и наличии амортизатора, гасящего 70—80% энергии удара, толщина корпуса каски, выполненного из полиэтилена низкого давления, может быть переменной: от 2 мм у основания каски до 4 мм в верхней точке свода.

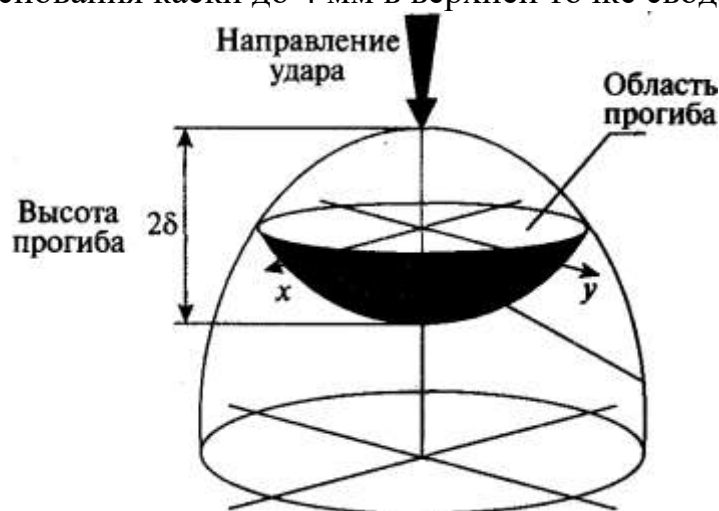


Рис. 4. Модель деформации каски при ударе

Напряжение, возникающее на поверхности каски в точке удара, зависит от радиуса кривизны ребра жесткости. Уменьшение радиуса кривизны ребра жесткости в месте удара приводит к увеличению напряжения на поверхности каски. Проведенные расчеты показывают, что у каски с ребром жесткости радиусом 30 мм величина контактного напряжения достигает 50 МПа, что значительно превосходит уровень разрушающего напряжения для материалов, выполненных из полиэтилена низкого давления ПЭНД. Для сравнения: величина контактного напряжения в точке удара у аналогичных касок без ребра жесткости с радиусом сферической поверхности 120 мм находится в пределах 30 МПа. Поскольку ребра жесткости уменьшают деформацию и тем самым повышают защитные свойства касок, они безусловно необходимы, но конструктивно должны быть более плоскими. Толщина, высота и ширина ребра рассчитываются по специальной методике. При этом необходимо учитывать, что в момент удара образуется область прогиба, ширина которой зависит от энергии удара и толщины каски. Область прогиба представляет собой эллипс (рис. 5).

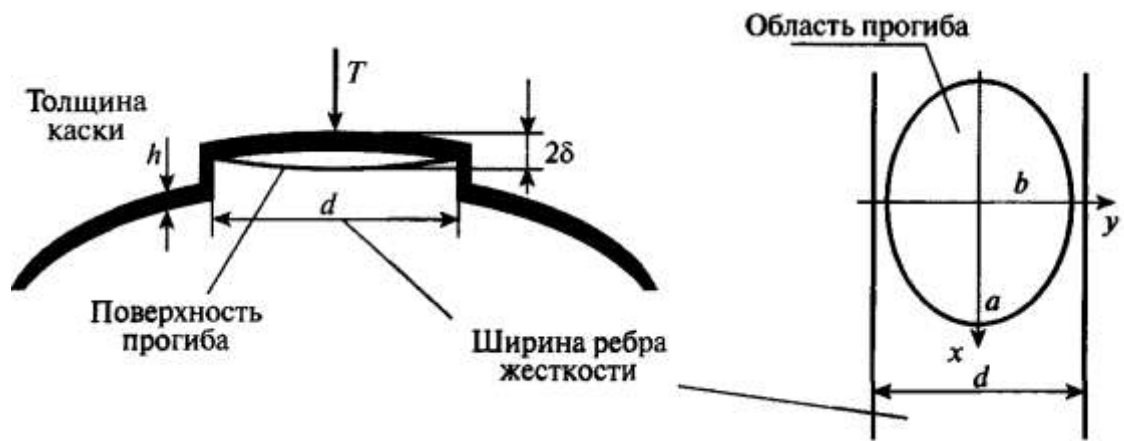


Рис. 5. Образование области прогиба ребра жесткости при ударе

Принцип разделения энергии удара состоит в том, что, когда деформация верхней поверхности ребра жесткости доходит до края ребра, ребро теряет свою форму и оставшаяся энергия удара передается на купол каски.

На рис. 6 показана зависимость ширины области прогиба от энергии удара (толщина каски в точке удара — 4мм).

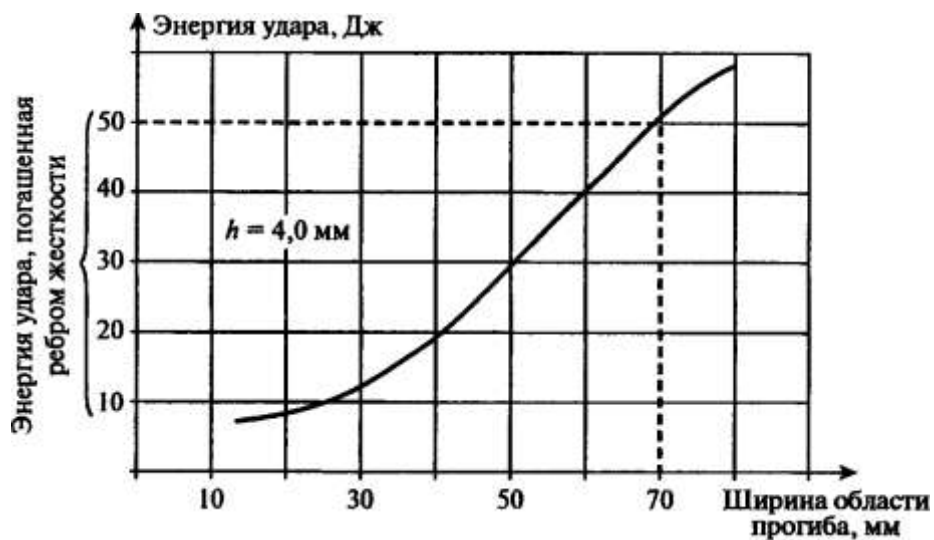


Рис. 6. Зависимость ширины области прогиба от энергии удара

При действии ударной нагрузки на защитную каску энергия удара переходит в энергию упругой деформации амортизатора и энергию деформации корпуса каски. Требованиями стандарта регламентировано, что после удара по каске с энергией удара 50 Дж величина передаваемого на голову человека усилия не должна превышать 5 кН. При этом вертикальное перемещение каски не должно быть больше 25 мм - величины вертикального безопасного зазора между каской и поверхностью головы.

Усилие, передаваемое на голову, после удара зависит от количества лучей амортизатора и от положения точки крепления луча.

Рабочие зоны изменения параметров амортизатора позволяют подобрать конструкцию амортизатора, при которой передаваемое усилие и

высота подкасочного пространства после удара не превышают допустимых значений.

Требования к защитным каскам

Требования к защитным каскам устанавливаются ГОСТ 12.4.207—99 «ССБТ. Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний». На шахтерские каски распространяется также ГОСТ 12.4.091—80 с изменениями 1, 2 и 3.

Все защитные каски должны иметь соответствующие защитные, эксплуатационные и санитарно-гигиенические свойства.

К защитным свойствам следует отнести: устойчивость к проникновению острых падающих предметов (перфорация), степень амортизации удара, устойчивость к агрессивным средам, наличие вертикального безопасного зазора до и в момент удара, горючесть, электропроводность. К эксплуатационным свойствам относятся: масса каски, регулировка по размеру головы работающего, хорошая фиксации на голове. К санитарно-гигиеническим свойствам относятся: хорошая проветриваемость подкасочного пространства, нетоксичность материалов и устойчивость их к действию пота и дезинфицирующих растворов.

Все эти свойства должны иметь конкретные показатели (оценочные критерии), которые и определяют качество защитных касок.

Применяемые для изготовления защитных касок материалы не должны заметно изменяться под влиянием старения или обычных условий эксплуатации (солнце, осадки, холод, пыль, вибрация, контакт с кожей, влияние пота или косметических средств по уходу за кожей или волосами).

Каски должны быть, по возможности, легкими, но без ущерба для прочности и эффективности конструкции. Внутренняя часть каски не должна иметь острых выступающих кромок, а наружная поверхность каски должна быть гладко обработана.

Для изготовления деталей внутренней оснастки, соприкасающихся с кожей, должны применяться только материалы, разрешенные органами Минздравсоцразвития России. Не следует использовать материалы, о которых известно, что они вызывают раздражение кожи или могут быть вредными для здоровья.

Для повышения комфорта рекомендуется применять налобную ленту, обладающую соответствующей абсорбционной способностью.

Налобная лента должна покрывать внутреннюю поверхность несущей ленты спереди по длине как минимум на 100мм по обе стороны от середины лба. Ширина налобной ленты должна быть как минимум такой же, что и ширина несущей ленты.

Каска должна иметь подбородочный ремень. Ширина ремня — не менее 10 мм. Элементы крепления подбородочного ремня могут располагаться на корпусе каски или на несущей ленте.

В каске могут быть предусмотрены вентиляционные отверстия диаметром от 150 до 450 мм².

Для повышения комфорта амортизатор следует изготавливать из текстильных лент. Этот материал позволяет также оптимально приспособить каску к форме головы; он также более приемлем с учетом потовыделения и раздражения кожи.

Для достижения оптимального комфорта конструкция каски должна обеспечивать максимальный диапазон регулирования размеров внутренней оснастки.

Любые приспособления, прикрепляемые к каске, должны иметь такую конструкцию, чтобы исключить возможность травмирования носителя в случае какого-либо происшествия. В частности, внутри каски не должно быть никаких металлических или иных жестких выступов, которые могли бы стать причиной травм. Швы внутренней оснастки должны быть защищены от истирания.

Все элементы каски, которые можно регулировать или снимать с целью замены, должны иметь такую конструкцию, чтобы обеспечивалось регулирование, удаление и крепление этих элементов без каких-либо инструментов.

Вертикальный безопасный зазор должен быть не менее 25 мм.

Кольцевой зазор — расстояние между несущей лентой и корпусом защитной каски (спереди и по бокам) — должен быть не менее 5 мм.

Несущая затылочная лента должна обеспечивать возможность регулирования длины с шагом не более 5 мм.

Подготовка к испытаниям

Перед испытаниями каски в течение 24 ч выдерживают при температуре 20 ± 5 °C и относительной влажности воздуха 55+30%.

После этого измеряют массу каски и ее геометрические размеры.

Геометрические размеры каски измеряются с помощью специальных приспособлений в основе которых лежит обычная измерительная линейка и штангенциркуль. Масса каски измеряется на электронных весах.

Перед испытаниями касок на амортизацию и перфорацию их выдерживают при соответствующих положительных и отрицательных температурах.

Низкая температура. Каску выдерживают в течение 4—24 ч при отрицательной температуре -10 ± 2 °C. По дополнительным требованиям каска может испытываться и при более низких температурах.

Высокая температура. Каску выдерживают в течение 4—24 ч при температуре 50 ± 2 °C.

Основные требования и методы испытаний

Среди многочисленных требований (защитных, эксплуатационных, санитарно-гигиенических), предъявляемых к защитным каскам, наиболее важные — амортизация энергии удара и устойчивость к воздействию острых падающих предметов (перфорация).

Испытания касок на амортизацию и перфорацию проводятся при максимальных положительных и максимальных отрицательных температурах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации.

Защитные свойства касок должны находиться в пределах нормы в диапазоне температур от -10 до $+50$ °С.

Испытания касок на амортизацию энергии удара проводятся на специальном стенде (рис. 7) вертикальным ударом энергией не менее 50 Дж (для облегченной каски - не менее 20 Дж). При этом усилие, переданное на макет головы, не должно превышать 5 кН.

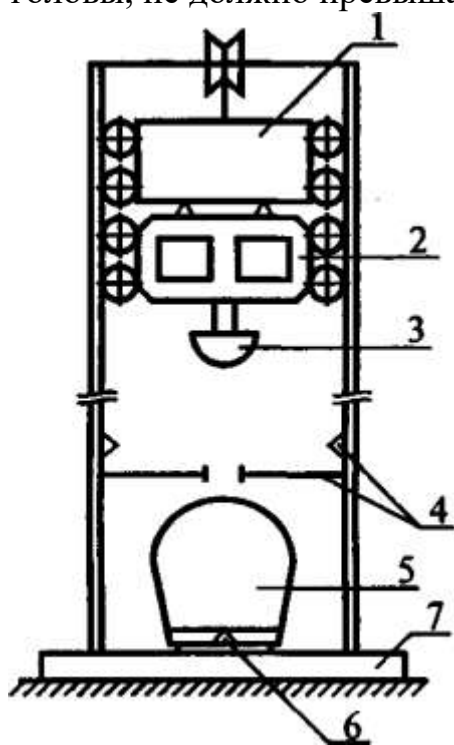


Рис. 3.7. Стенд для испытания защитных касок на амортизацию:

1 — устройство для подъема и сбрасывания каретки с ударником;
2 — каретка; 3 — ударник; 4 — устройство для измерения скорости падения каретки с ударником; 5 — макет головы; 6 — датчик; 7 — основание
Энергия удара падающего груза определяется по формуле:

$$E = mgh,$$

где g — ускорение ударника, принимаемое равным ускорению свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$; m — масса груза (5 кг); h — высота падения (1 м).

При ударе по каске сигнал с датчика после усилителя через аналого-цифровой преобразователь поступает на персональный компьютер, который воспроизводит результаты измерения в виде графика изменения силы от времени ее действия (рис. 3.31, 3.32).

Испытания касок на перфорацию (рис. 8) проводятся вертикальным ударом энергией 30 Дж (для облегченных касок — 10 Дж).

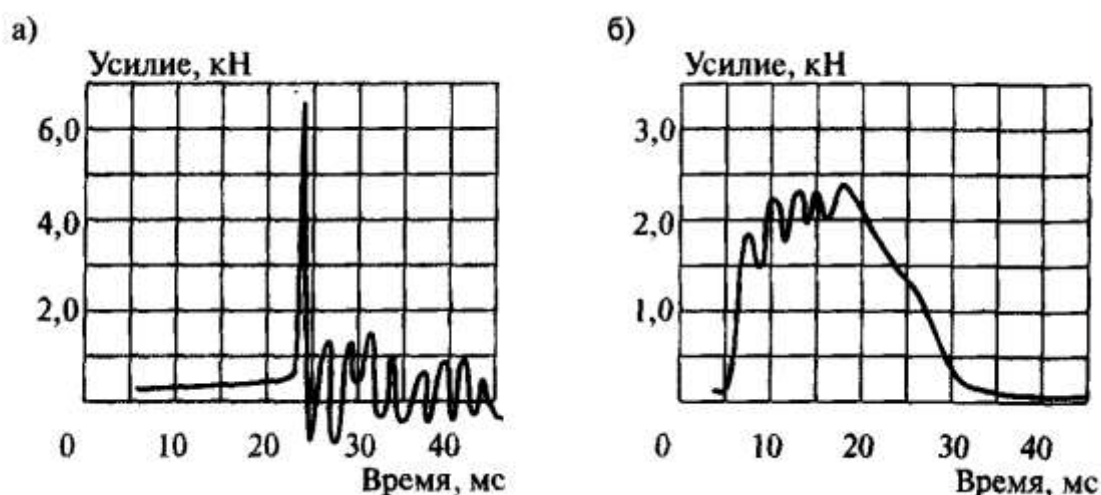


Рис. 8. График усилия, переданного каской на модель головы: *а* - низкая амортизация, *б* - высокая амортизация

При этом каска должна исключать касание конусного ударника поверхности макета головы.

Конус ударника должен иметь следующие параметры:

масса $3,0 \pm 0,1$ кг;

угол острия бойка $60 \pm 0,5^\circ$;

радиус острия бойка $0,5 \pm 0,1$ мм;

минимальная высота конуса 40 мм;

твёрдость острия бойка от 50 до 45 по шкале Роквелла.

Высота падения конусного ударника, измеряемая от точки удара на каске до острия бойка, должна быть 1000 ± 5 мм.

Для определения наличия или отсутствия контакта между конусом ударника и макетом головы на стенде устанавливается специальное индикаторное устройство, которое снабжается световой или звуковой сигнализацией, срабатывающей в момент касания.

При **испытаниях на огнестойкость** корпус защитной каски подвергают воздействию пламени факела. Каска вводится в пламя горелки Бунзена с диаметром сопла $10 \pm 0,2$ мм наиболее плоской частью корпуса, находящейся на расстоянии 50—100 мм от центра корпуса (рис. 9).

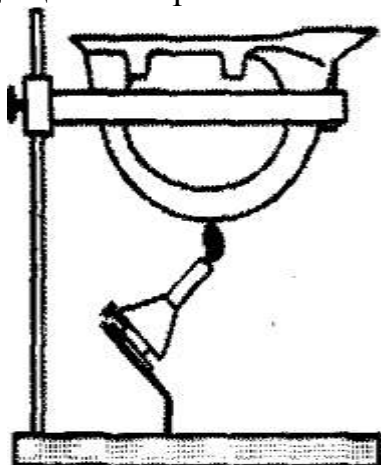


Рис. 9. Схема и фото установки для испытаний касок на огнестойкость

В качестве газа используется пропан с чистотой не менее 95%. С помощью регулятора подачи воздуха факел регулируется так, чтобы голубой конус имел четкую форму длиной 45 ± 5 мм.

Горелка должна быть направлена вверх под углом 45° .

Вершина пламени должна в течение 10 с соприкоснуться с корпусом каски в любой удобной точке, отстоящей от вершины каски на 50-100 мм. Через 5 с после отвода пламени на корпусе каски не должно быть горящих мест и каплеобразований.

Дополнительные требования

Помимо основных требований, предъявляемых к защитным каскам, имеются также дополнительные требования, включающие в себя определение размеров и массы каски, испытание касок на электрозащитные свойства, на боковую деформацию, на брызги металла (проникновение расплавленного металла сквозь каску), на проверку фародержателя и приспособления для крепления кабеля светильника (только для шахтерских касок), на проверку крепления подборочного ремня.

Электрозащитные свойства касок характеризуются приложения величиной напряжения электрического тока (1200 В) и допустимым максимальным током утечки, который должен быть не более 1,2 мА и при сохранении напряжения в течение 15 с.

Испытание касок на электрическую изоляцию проводятся тремя способами.

Способ 1 Каску на 15 ± 2 мин погружают в водопроводную воду. Затем извлекают, вытирают и надевают на металлический манекен. На манекен подается заданное напряжение. Ток утечки измеряют между наружной и внутренней поверхностью каски.

Способ 2 . Каску помещают на $24 \pm 0,5$ ч в раствор поваренной соли с концентрацией $3 \pm 0,2$ г/дм³ при температуре 20 ± 2 °С. Затем каску извлекают, вытирают и размещают в контейнере с раствором поваренной соли. Ток утечки измеряют между наружным электродом, погруженным в раствор внутри каски, и электродом, находящимся в контейнере вне каски.

Способ 3. Измеряется ток утечки между двумя любыми точками на поверхности каски, находящимися на расстоянии не менее 20 мм друг от друга.

Испытания на брызги металла. Каску надевают на макет таким образом, чтобы расплавленный металл попадал в круг радиусом 50 мм с центром в верхней части каски.

Не допускается:

- проникновение расплавленного металла сквозь каску;
- деформация более 10мм, измеряемая под прямым углом к базисной плоскости каски;
- горение каски с образованием пламени через 5 с после попадания на нее расплавленного металла.

Каски, которые удовлетворяют этим требованиям, должны снабжаться этикеткой, закрепленной на каске и содержащей соответствующий текст.

Проверка приспособления для крепления кабеля светильника (для шахтерских касок). Приспособление для крепления кабеля светильника должно быть на внешней поверхности затылочной части корпуса и выдерживать без поломки не менее 1000 циклов прохождения стального цилиндра диаметром 9 мм.

Испытание материала корпуса каски на водопоглощение (перед перфорацией). Корпус каски без внутренней оснастки погружают в воду при комнатной температуре 20 ± 2 °С на 24 ч, вынимают и высушивают фильтровальной бумагой или тканью. Визуально оценивают отсутствие деформации и после этого проводят испытание на перфорацию при нормальной температуре.

Защитные каски, выпускаемые отечественной промышленностью

Каски общего назначения

Защитная каска «Байкал» — каска нового поколения и современного дизайна. Предназначена для защиты головы работников строительной, нефтяной, газовой, лесной, химической, деревообрабатывающей, машиностроительной, судостроительной и энергетической промышленности. Обладает повышенными прочностными и амортизационными качествами. Разработана с применением современных методов математического моделирования, инженерного программирования и компьютерного дизайна. Корпус каски полиэтиленовый с полями до 10 мм в виде желобков и трехгранным ребром жесткости. Внутренняя оснастка состоит из полиэтиленовой несущей ленты, регулируемой по размеру в затылочной части, и амортизатора из синтетической ленты. Предусмотрено крепление пелерины и подбородочного ремня. Цвет корпуса: желтый, красный, оранжевый, синий, зеленый и белый.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации — от -40 до $+50$ °С;

масса - не более 400 г;

размер — 53—63.

Изготовитель: Холдинговая компания «Зеленый берег XXI век», г. Москва.

Защитная каска «Труд-У» для строителей, энергетиков, нефтяников, газовиков, работников химической, машиностроительной и других отраслей промышленности.

Каска состоит из корпуса (полиэтилен низкого давления) и внутренней оснастки. Корпус имеет козырек и продольные ребра жесткости. Конструкция внутренней оснастки (полиэтилен высокого давления) в виде полиэтиленовых ремней позволяет регулировать размеры каски в соответствии с размером головы; регулировка позволяет использовать подшлемник и водозащитную пелерину. Каски изготавливают в двух

вариантах: «Лето» и «Зима». Технические характеристики: температурный интервал эксплуатации: вариант «Лето» — от 0 до +40 °С; вариант «Зима» — от —50 до +10 °С; размер — 54—62;

срок эксплуатации — не более 3 лет.

Изготовитель: ОАО «Пластик», Тульская обл., г. Узловая.

Каска «Увекс Супер-Босс» предназначена для защиты головы работников различных отраслей промышленности.

Изготовлена из полиэтилена; тканевое оголовье — со вставкой из кожи для впитывания пота; оборудована системой вентиляции и карманами для крепления наушников и защитного экрана. Корпус с продольными ребрами жесткости имеет козырек.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации — от —50 до +40 °С; масса — не более 270 г; размер — 51—62.

Изготовитель: Компания «Uvex».

Универсальная защитная каска «Европа» — каска нового поколения, с повышенными прочностными и амортизационными свойствами. Предназначена для защиты головы работающих в различных отраслях промышленности: строительной, нефтяной, газовой, лесной и многих других. Разработана с применением современных компьютерных технологий и методов математического моделирования. Корпус каски полиэтиленовый с полями до 10 мм в виде желобков. Конструкция каски представляет собой три вытекающих из вершины ребра, опирающихся на буртик каски. Подобная форма корпуса делает ее более устойчивой, уравновешенной и надежной. Внутренняя оснастка состоит из полиэтиленовой несущей синтетической ленты. Предусмотрено крепление противошумных наушников, защитного экрана, пелерины и подбородочного ремня.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации - от -40 до +50 °С; масса - не более 400 г.

Изготовитель: Холдинговая компания «Зеленый берег XXI век», г. Москва.

Каскетка служит для защиты головы от механических воздействий (боковых ударов средней силы), от солнца и атмосферных осадков. Может быть рекомендована при проведении работ в производственных помещениях с ограниченным пространством, при ремонтных, складских работах, для работников железных дорог, авиаслужб, автосервисов, везде, где практически исключены падения предметов сверху.

Состоит из текстильной бейсболки (100% хлопок) с широким козырьком и внутренней пластиковой вставки (полиэтилен высокого давления). Вставка изнутри покрыта износостойчивой тканью, дублированной утолщенным слоем поролона. Вентиляционные отверстия сверху и с боков обеспечивают вентиляцию подкасочного пространства. Текстильная застежка регулирует размер каски в соответствии с размером

головы (от 56 до 62 размера); кроме этого застежка обеспечивает надежное закрепление каски на голове при работе в неудобном положении.

Цвет: красный, синий, зеленый.

Срок эксплуатации — не более 1 года.

Изготовитель: Холдинговая компания «Зеленый берег XXI век», г. Москва.

Каски специального назначения

Такие каски предназначены для рабочих конкретных профессий, выполняющих работы в особых условиях. Каски этой группы помимо своей основной функции — защиты головы работающего — защищают от какого-либо определенного фактора производственной среды (шума, излучения, высокой температуры и т. д.). Обычно это достигается путем компоновки на каске СИЗ от конкретного фактора среды.

К защитным каскам специального назначения можно отнести каски для пожарников, металлургов, электросварщиков.

Проходческая каска «Маяк» предназначена для защиты головы бурильщиков и горнорабочих-проходчиков. Может применяться также в строительной, лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Защитная каска «Маяк» — каска нового поколения и современного дизайна, обладает повышенными прочностными и амортизационными свойствами. Разработана с применением современных методов математического моделирования, инженерного программирования и компьютерного дизайна. Корпус каски полиэтиленовый с полями до 20 мм; каска имеет литой фародержатель и защелку для кабеля индивидуального светильника в затылочной части корпуса. Предусмотрено крепление противошумных наушников, пелерины и подбородочного ремня. Внутренняя оснастка состоит из полиэтиленовой несущей ленты, регулируемой по размеру в затылочной части, и амортизатора из синтетической ленты. Цвет корпуса: желтый, красный, оранжевый, синий, зеленый и белый.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации — от -40 до +50 °С;

масса — не более 400;

размер - 53-63.

Изготовитель: Холдинговая компания «Зеленый берег XXI век», г. Москва.

Каска защитная «Шахтер-М» предназначена для защиты головы бурильщиков, проходчиков, специалистов других профессий, занятых на подземных работах, в условиях, не требующих защиты от капающей воды.

Каска состоит из корпуса и внутренней оснастки. Корпус имеет козырек, продольные ребра жесткости, литой фародержатель и защиту для кабеля индивидуального светильника. Конструкция внутренней оснастки в виде ремней позволяет регулировать размеры каски в соответствии с размером головы; регулировка позволяет использовать подшлемник и водозащитную пелерину.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации — от —20 до +40 °С;
размер — 54-62;
срок эксплуатации — 2 года.

Изготовитель: ОАО «Пластик», Тульская обл., г. Узловая.

Каска защитная «КСН-64» предназначена для защиты головы и лица от ударов ветками при рубке и уходе за лесом, для защиты глаз от опилок при работе на деревообрабатывающих станках, от механического воздействия крупных осколков при работе на промышленных предприятиях, а также для одновременной защиты органов слуха от средне- и высокочастотного шума.

Комплексное средство КСН-64 состоит из каски, наушников и защитного щитка. Корпус каски (полиэтилен низкого давления) с установленными наушниками имеет козырек и продольные ребра жесткости. Внутренняя оснастка (полиэтилен высокого давления) каски состоит из амортизатора и несущей ленты. Несущая лента позволяет регулировать размеры каски в соответствии с размером головы. Щиток состоит из металлической сетки, окантованной пластиком и крепится к каске при помощи кронштейнов, позволяющих фиксировать щиток в верхнем или нижнем положениях.

Технические характеристики:

масса с навесным оборудованием — не более 800 г;
срок эксплуатации — 1 год.

Изготовитель: ОАО «Суксунский оптико-механический завод». **Шлем пожарный «ПФ 1000»** (рис. 3.46) служит для защиты головы от механических воздействий, высоких температур, агрессивных сред, поверхностно-активных веществ, воды и кратковременного воздействия электрического тока при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Широко применяется совместно с боевой одеждой пожарных и изолирующими костюмами.

Шлем состоит из корпуса и внутренней оснастки. Корпус гладкий с тщательно обработанными краями, с панорамным стеклом; изготовлен методом литья. К затылочной части корпуса прикреплен защитная пелерина. Внутренняя оснастка с высокими ударопоглощающими свойствами состоит из амортизатора, стяжек с регулирующими ремнями, подбородочного ремня. Регулирующие ремни дают возможность подогнать внутренние стяжки под размер головы путем вращения регулировочного колесика. Подбородочный ремень прикреплен в четырех точках, застежки позволяют регулировать его по размеру и конфигурации головы. Панорамное стекло из поликарбоната не искажает и допускает ношение корректирующих очков. Шлем сохраняет работающему полную подвижность головы, обеспечивает хорошую слышимость и вентиляцию. Отдельные элементы шлема можно легко извлечь для чистки или замены.

Технические характеристики:

температурный интервал эксплуатации — от —40 до +200 °С;
масса — не более 1000 г.

Изготовитель: фирма «Casco».

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ГЛАЗ И ЛИЦА

Известно, что 90% всей информации о внешнем мире человек получает при помощи зрения.

Для того чтобы понять, как и от чего необходимо защищать наш орган зрения, необходимо подробно рассмотреть строение глаза (рис. 11). Строение и функции человеческого глаза аналогичны системе фотоаппарата.

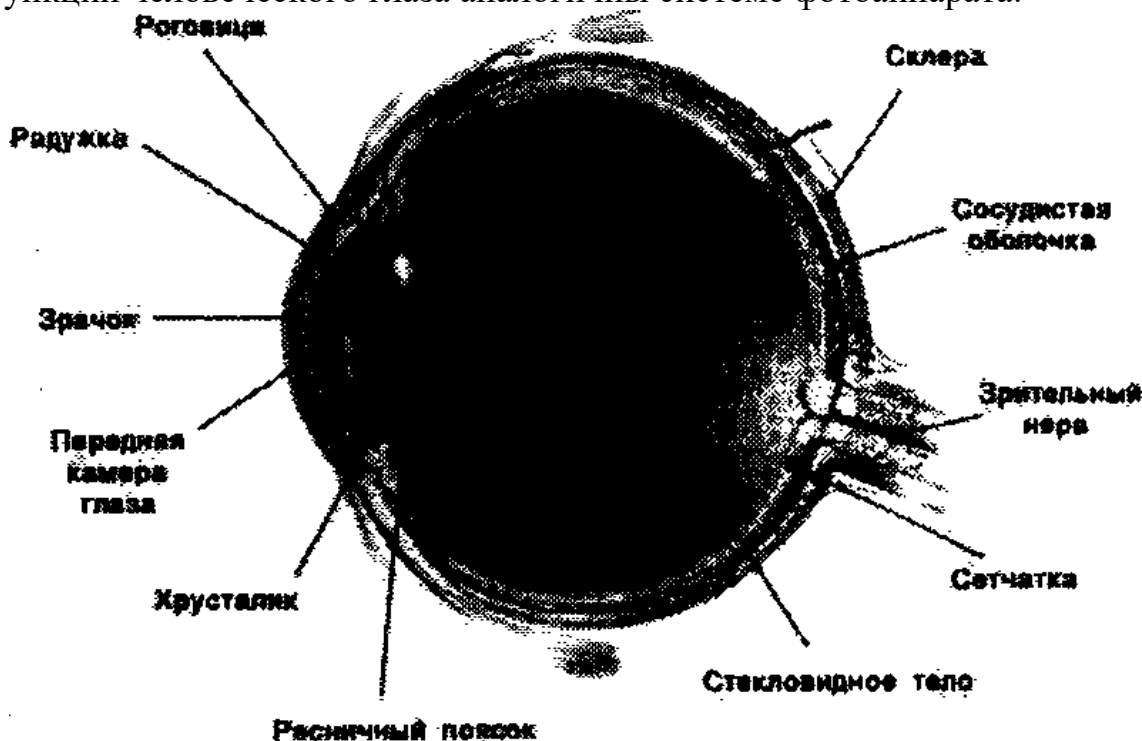


Рис. 11. Строение глаза

Роговица - это прозрачное выпуклое окно, расположенное в передней части глаза. Она играет основную роль в преломлении световых лучей

Зрачок выполняет роль диафрагмы, является регулятором света. Его диаметр зависит от интенсивности падающего света. Повреждение зрачка губительно для зрения (светобоязнь).

Хрусталик - это объектив. Эта линза отвечает за преломление лучей и их фокусирование на сетчатке. С возрастом мышцы хрусталика теряют способность к аккомодации, что способствует развитию старческой дальнозоркости (ухудшение зрения вблизи). При помутнении хрусталика в результате излучения инфракрасных (ИК) или ультрафиолетовых (УФ) лучей речь идет о катаракте.

Сетчатка состоит из более 100 миллионов нервных клеток-фоторецепторов. Применяя фотографическую терминологию, сетчатка — это фотопленка. При разрушении клеток-фоторецепторов (например, электрической дугой) слепота неизбежна.

Разумеется, природа снабдила нас защитными факторами: ресницы, слезы, веки, рефлекс моргания — все это призвано сохранить человеческий глаз, уберечь его от возможных травм. Но, к сожалению, эта защита оказывается неэффективной при столкновении с современными условиями работы на производстве.

Защита глаз и лица необходима, когда природные факторы, технические приспособления и организационные мероприятия не могут исключить поражений глаз.

Механические факторы риска: удары, пыль, твердые частицы, металлические осколки, песок.

Последствия: поражения или перфорация роговой оболочки глаза, разрыв радужной оболочки глаза, помутнение хрусталика.

Химические факторы риска: брызги и выбросы жидкостей — растворителей, аэрозолей, кислот, цемента, извести ит.д..

Последствия: ожоги или повреждения роговой оболочки, вирусные заболевания, острые конъюнктивиты, язвы.

Термические факторы риска. Источники: горячие жидкости, расплавленные материалы, пламя .

Последствия: разрушение глаза, помутнение роговой оболочки.

Факторы риска, связанные с излучением. Источники: ИК лучи, УФ лучи, лазер, яркий свет.

Последствия: катаракта, кератит, поражения или ожоги сетчатки, воспаление глаза, помутнение хрусталика

Электрические факторы риска. Источники: электрическая дуга при коротком замыкании, прямой контакт.

Последствия: ожоги сетчатки, поражения роговой оболочки (твердые частицы), поражения хрусталика.

Солнце испускает три типа лучей, каждый из которых без надлежащей защиты глаз может серьезно повредить зрение.

Инфракрасные лучи (ИКлучи) невидимы невооруженным человеческим глазом (свыше 780 нм); 50% солнечной энергии достигает Земли в виде теплового (ИК) излучения.

Где встречаются: источники очень высокой температуры, металлургия, литейный и стекольный заводы, солнце, сварочные работы (паяние, кислородная резка).

Повреждения глаз: поражения сетчатки, мышечная дегенерация (старение), ожог сетчатки, поражения роговой оболочки или хрусталика, катаракта стеклодува (профессиональная болезнь), нарушение зрения. Часть ИК лучей поглощаются роговицей, приводя к ее иссушению, в результате чего у людей, носящих контактные линзы, может возникнуть усталость глаза.

Видимый свет (между 380 и 780 нм). 45% солнечной энергии достигает Земли в виде именно таких лучей, которые обеспечивают глазам цветовое восприятие.

В видимой части спектра представлены все цвета радуги, от голубого (от 380 нм) до красного (до 780 нм). Глаз особенно восприимчив к зеленому и желтому цветам.

Синие световые лучи воспринимаются глазом труднее, и когда он, лишенный защиты, фокусируется на них, происходит искажение других цветов спектра. Через 2—3 часа воздействия яркого солнечного света возникают сложности с адаптацией к темноте.

Ультрафиолетовые лучи (УФ лучи) невидимы невооруженным человеческим глазом (200-380 нм); 5% солнечной энергии достигает Земли в виде УФ излучения.

Где встречаются: при работе на открытом воздухе (на солнце), при сварочных работах, при электрической вспышке при коротком замыкании, работа под воздействием УФ лучей.

Поражения глаза: частичная потеря зрения, катаракта, острый конъюнктивит, ожог сетчатки, повреждение роговой оболочки или хрусталика, слепота, сокращение зрительного поля.

В подавляющем большинстве случаев эффективная защита органов зрения (глаз) достигается несложными СИЗ.

Типы СИЗ для глаз и лица: открытые очки; закрытые очки ; очки с затемнением ; очки для газосварки; лицевые щитки.

Конструкция защитных очков включает: очковые стекла, оправу или корпус для удержания очковых стекол в требуемом при эксплуатации положении, заушник или наголовную ленту для фиксации очков на голове.

Открытые очки обозначают буквой «О», закрытые по типу вентиляции делят на очки с прямой вентиляцией (ЗП), если воздух поступает в подочковое пространство, не меняя направления, и на очки с непрямой вентиляцией (ЗН), в которых воздух меняет направление. У откидных очков (ОО) корпус может отводиться от лица при фиксированном креплении; двойные защитные очки ОД, ЗПД или ЗНД имеют два вида очковых стекол: бесцветные и светофильтры. В зависимости от вида повреждающих факторов можно использовать одну или две линзы.

Герметичные очки полностью изолируют подочковое пространство и глаза от окружающей среды, имеют незапотевающие очковые стекла.

В России защитные очки (за исключением очков специального назначения) выполняются по ГОСТ 12.4.013—85 «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия» и ГОСТ Р 12.4.013—97. «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия».

Показатели средств защиты глаз, подлежащие подтверждению при сертификации: внешний вид; размеры; поле зрения; масса;

ударная прочность; скорость горения; проникновение пыли;

оптические свойства, в том числе спектральные; средний ресурс очков с шарнирными соединениями; угол раскрытия заушников.

В европейских стандартах, требования которых в ближайшее время планируется гармонизировать с российскими, принята следующая маркировка оправ и линз защитных очков.

Механическая прочность:

без символа - минимальная прочность;

S (повышенная прочность);

F (низкая энергия) - 45 м/с;

V (средняя энергия) - 120м/с;

A (высокая энергия) -190 м/с.

Оптический класс - степень искажения: класс 1 - высший, отсутствие искажения; класс 2 - средний; класс 3 - низший.

Для постоянного ношения используется только оптический класс 1.

На рис. 12 дан пример европейской маркировки. Показанные символы имеют следующие значения:

2—2,1 — степень фильтрации (2-3-UV, 4—IR, 5-6 - солнечные лучи);

W - маркировка производителя;

1 — оптический класс (1 — постоянное ношение, 3 - кратковременное ношение);

F - механическая прочность (45 м/сек);

CE — маркировка соответствия сертификату качества; DIN - маркировка проверки DIN;

N — устойчивость к запотеванию;

K — устойчивость к царапинам.

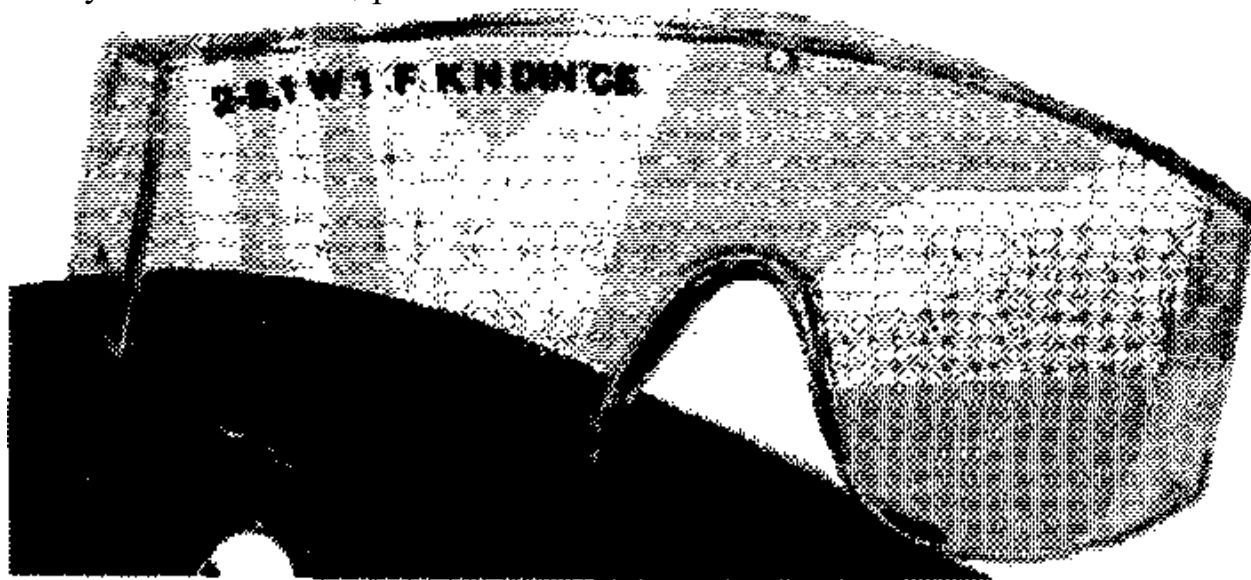


Рис. 12. Маркировка линз по нормам EN

Возможны также следующие значки маркировки линз:

1,2 — класс защиты: обозначение оттенка линз (между 1,2 и 7 для открытых очков и очков закрытого типа);

(F) T - устойчивость к экстремальным температурам (от -5 до +55 °C);

- — защита от капель;

- - защита от крупных частиц пыли;

- - защита от газа и мелких частиц;

8 — устойчивость к электрической дуге при коротком замыкании;

9 - расплавленный металл не пристает к поверхности; устойчивость изделия к проникновению горячих твердых тел;

R — усиленное отражение ИК лучей.

Если маркировка на линзе и оправе разная, то правильной считается та, которая имеет наименьшее значение.

Современные материалы позволяют производить, и, следовательно, применять самые разнообразные защитные очки высокого качества, не создающие особых помех при работе и надежно защищающие глаза от возможных поражений.

Современные очки имеют линзы не из стекла (как в прошлом), а из полимеров, поскольку последние обеспечивают большую безопасность. Всем известна хрупкость стекла и его способность легко разбиваться на осколки с острыми краями. Попадание колючего или режущего осколка в глаз в подавляющем большинстве случаев ведет к стойкой потере прежнего зрения. Полимерные линзы значительно прочнее и практически не разрушаются при обычно наблюдающихся воздействиях. Поскольку оптический полимер намного тверже привычной для нас пластмассы, то царапины на нем не появляются. Кроме того, полимерная линза в два раза легче стеклянной, поэтому очки с полимерными линзами меньше давят на переносицу. Очки нового поколения могут содержать различные спектральные фильтры, совмещать обычные очки для людей с нарушением зрения (например, близорукость или дальнозоркость) с защитными функциями. Современные технологии позволяют наносить фильтры на линзы любой рефракции — и с плюсом, и с минусом. Поскольку вещество фильтра внедряется в поверхностный слой линзы, этот фильтр невозможно смыть.

Используются следующие типы линз: стеклянные линзы — закаленное стекло, триплекс; пластиковые линзы — ацетат, поликарбонат.

Поликарбонатные линзы обеспечивают хорошую защиту при опасных соударениях с частицами с низкой и средней энергией.

Они также хорошо защищают от многих химреактивов, в том числе спиртов, соляной кислоты (10%), азотной кислоты (10%), серной кислоты (10%), гидроокиси калия, минерального масла, скипидара.

Недостатки: неустойчивость к царапанию; полное пропускание УФ лучей.

Поликарбонатные линзы рекомендуется использовать со специальными покрытиями, которые нейтрализуют указанные недостатки.

Ацетатные линзы обычно проявляют высокую устойчивость к органическим химическим веществам.

Недостатки: хуже поликарбонатных защищают от ударов частиц, имеющих относительно высокую энергию.

Стеклянные линзы устойчивы к царапинам и поглощают УФ лучи.

Недостатки: большой вес; недостаточная защита от механических повреждений.

Открытые очки предназначены только для защиты от УФ излучения и попадания летящих частиц с низкой энергией (до 45 м/с).

Если существует риск попадания в лицо и глаза более быстро летящих частиц или при высокой запыленности воздуха рабочей зоны, необходимо использовать закрытые очки, снабженные мягким, хорошо прилегающим обтюратором. И открытые и закрытые защитные очки специальной конструкции можно при необходимости надевать поверх корректирующих.

Сварка - один из наиболее вредных видов работ и в данном случае необходимость в защите глаз и лица абсолютно очевидна. При газосварке и газорезке необходима защита от ИК излучения, УФ излучения, брызг расплавленного металла.

Очки для газосварщика имеют линзы зеленого цвета, так как такие линзы не пропускают никакой спектр излучения, кроме зеленого, который является наиболее благоприятным для зрения. Открытые очки предназначены для защиты глаз от УФ излучения в течение непродолжительного времени.

Очки для газосварщика закрытые предназначены для более длительной защиты глаз. Клапаны непрямой вентиляции предохраняют стекла от запотевания. Такие очки выполняются в различных модификациях: со сменными линзами, стационарными стеклами и комбинированные.

Лицевые щитки предназначаются для защиты:

- от излучений (УФ, ИК излучение);
- выбросов крупных частиц или брызг;
- электрической дуги при коротком замыкании (только при полной соответствующей защите);
- выбросов расплавленных металлов (щитки с решеткой).

Одной из весьма опасных профессий является водительская.

Высокие скорости, плохие и узкие российские дороги с потоками встречных машин, часто ослепляющих водителя своим «дальним светом», и массовые нарушения правил дорожного движения влекут за собой большое количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и соответствующее число травм. Для улучшения зрительного комфорта в мире все в больших объемах изготавливают очки с светофильтрами желтого цвета, снижающими утомляемость.

Очки с оранжевыми фильтрами, также обладая свойством снижать утомляемость, позволяют видеть предметы четче и контрастнее, защищают от ослепления ночью, в условиях плохой видимости в тумане, при дымке, снеге, дожде. Все это повышает безопасность работы водителей.

Критерии выбора СИЗ глаз и лица приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Критерии выбора СИЗ глаз и лица

Основные риски	ОО	ЗО	Щитки
Оптическое излучение (УФ, ИК излучение, сварка)	Да	Да	Да
Быстролетающие частицы			
низкой энергии	Да	Да	Да
средней энергии	Нет	Да	Да

высокой энергии	Нет	Нет	Да
Капли	Нет	Да	Да
Крупные частицы пыли	Нет	Да	Да
Газ и мелкие частицы	Нет	Да	Нет
Электрический дуговой разряд	Нет	Нет	Да
Жидкий металл и горячие вещества	Нет	Нет	Да

Срок эксплуатации очков напрямую зависит от правильного хранения и ухода. Загрязненные очки необходимо промывать чистой водой (не горячей!) и протирать специальной салфеткой. Хранить очки следует в полиэтиленовом пакете или специальном футляре.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

В показателях профессиональной заболеваемости шум является одним из главных физических факторов. Многие годы подряд из всех случаев профессиональной заболеваемости основная масса приходится на воздействие промышленных аэрозолей, на нейро- сенсорную тугоухость и на вибрационную болезнь. Показатели этих трех неблагоприятных с точки зрения воздействия на человека факторов производственной среды всегда оставались достаточно высокими на протяжении последних десятилетий, поочередно меняясь местами в количественном выражении.

Надо ли говорить о том, что помимо чисто физической проблемы потеря слуха является и очень серьезной социальной и эмоциональной проблемой для пострадавшего. Семейные разногласия, ограниченность социального общения, утрата карьерных перспектив и работы, сниженное восприятие предупреждающих сигналов и сигнализации, изоляция, повышение раздражительности и уровня стресса — вот лишь примерный перечень проблем, с которыми сталкивается человек, потерявший остроту слуха.

Рассматривая проблему защиты от шума, необходимо понимать и помнить, что шум — еще и экономический фактор. Установлено, что повышенный уровень шума понижает работоспособность при умственном труде до 60%, увеличивает число ошибок в расчетных работах до 50%, при физическом труде снижает производительность до 30%.

И это проблема не только отсталых в техническом отношении стран. Глухие и плохо слышащие люди составляют наибольшую долю инвалидов в Великобритании, насчитывающую 8,7 млн человек или 15% населения страны. В США потеря слуха в результате производственной деятельности — одно из самых распространенных профессиональных заболеваний.

По расчетам Института здравоохранения США более 30 млн рабочих ежедневно работают в условиях с опасным уровнем шума. Свыше 10 млн рабочих страдают от потери слуха вследствие воздействия опасных уровней шума.

Итак, что же такое шум по своей природе? Шумом принято называть совокупность нежелательных звуков, различных по силе и частоте,

нарушающих тишину и оказывающих вредное или раздражающее действие на организм человека. Часто раздражающее действие шума не зависит от его уровня. Иногда даже легкие шаги, жужжание пчелы или комара, отдаленный шум уличного движения автотранспорта и т. п. оказывает такое же воздействие, как и шумы высоких уровней. Высокочастотные шумы (комариный писк) гораздо более неприятны для восприятия, чем низкочастотные.

В документах МОТ под шумом понимают любой звук, который может вызвать потерю слуха или быть вредным для здоровья.

Звук как физическое явление представляет собой волновое движение упругой среды, как физиологическое явление он определяется ощущением, воспринимаемым органом слуха при воздействии звуковых волн в диапазоне частот 16—20 000 Гц. Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуком, выше 20 кГц - ультразвуком.

Источником *инфразвука* может являться любой движущийся объект, работающий механизм. Интенсивность инфразвука тем больше, чем крупнее источник. Инфразвуковые волны мало поглощаются воздухом, могут свободно огибать препятствия, в результате чего способны распространяться на большие расстояния. Все это делает традиционные методы борьбы с шумом малоэффективными в отношении инфразвука.

Инфразвуковые волны оказывают выраженное неблагоприятное действие на организм, особенно на психоэмоциональную сферу, влияют на работоспособность, сердечно-сосудистую, эндокринную и другие системы.

Люди хуже всего чувствуют себя при воздействии инфразвука и воздушных вибраций частотой около 7 Гц (резонанс грудной клетки и брюшной полости).

Выделяют следующие зоны активного и пассивного инфразвука:

- зона «функционального покоя»: верхняя граница 85-90 дБ. В этой зоне инфразвук не оказывает влияния на организм;
- зона «функционального утомления»: верхняя граница 105-110 дБ. Для этой зоны пребывание в условиях относительного звукового покоя (ниже 90 дБ) в течение 15-20 мин обеспечивает полный восстановительный процесс. При сроках воздействия до 15 суток (110 дБ) изменения в организме носят аналогичный характер, но время восстановительных процессов составляет около 6 ч.;
- зона «функциональных начальных деструктивных изменений»: верхняя граница 125—140 дБ (у миокарда- 115-120 дБ). На восстановительные процессы в этой зоне требуется 2—2,5 суток. При высоких уровнях звука начинается зона необратимых деструктивных изменений в организме.

При систематическом воздействии интенсивного низкочастотного ультразвука с уровнями, превышающими ПДУ, у работающих могут наблюдаться функциональные изменения:

- центральной и периферической нервной системы;
- сердечно-сосудистой системы;

- эндокринной системы;
- слухового и вестибулярного анализаторов.

Наиболее характерным является наличие вегетососудистой дистонии и астенического синдрома. Лица, длительное время обслуживающие низкочастотное ультразвуковое оборудование, жалуются на головную боль, головокружение, общую слабость, быструю утомляемость, расстройство сна, сонливость днем, раздражительность, ухудшение памяти, повышенную чувствительность к звукам, боязнь яркого света. Встречаются жалобы и на похолодание рук, приступы бледности или покраснения лица, а также жалобы диспепсического характера.

При систематическом воздействии *высокочастотного ультразвука* возникают поражения нейрососудистого, нейромышечного аппарата, остеопороз и другие изменения дегенеративно-дистрофического характера.

По сравнению с высокочастотным шумом ультразвук слабее влияет на слуховую функцию, но вызывает более выраженные отклонения от нормы со стороны вестибулярной функции.

В настоящее время в области борьбы с шумом достигнуты определенные успехи: разрабатываются конструкции машин и оборудования с уменьшенными шумовыми характеристиками, освоен выпуск шумовибропоглощающих материалов, разработаны и действуют стандарты по нормированию шума, методам его измерения, установлению шумовых характеристик машин и оборудования и т.д.

Однако фактически уровни шума на многих промышленных предприятиях и в быту превышают ПДУ, регламентированные санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L , дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. В качестве ориентировочной оценки шума применяется оценка уровня звука в дБА, представляющая собой средневзвешенную величину частотных характеристик звукового давления с учетом биологического действия звуков различных частот на слуховой анализатор. Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются эквивалентные уровни звука $L_{\text{ЭКВ}}$, дБА.

Для понимания сущности механизма действия шума и профилактики его вредного действия необходимо ознакомиться с основами строения органа слуха. Орган слуха человека - чрезвычайно чувствительный аппарат, созданный природой для восприятия звуковых колебаний воздушной среды. Нервные центры органа слуха имеют сложную и многообразную связь с другими нервными центрами (сосудистым, зрительным, дыхательным, двигательным, пищеварительным и др.), которые управляют рядом жизненно важных функций в организме.

Человеческое ухо (рис. 13) — один из сложнейших и совершеннейших органов. Анатомически оно состоит из трех отделов: наружного, среднего и внутреннего. Каждый из этих отделов имеет свое функциональное значение.

С точки зрения защиты органа слуха нас прежде всего интересует строение наружного отдела.

У наружного уха две части: ушная раковина и наружный слуховой канал. Ушная раковина имеет воронкообразную форму с хрящевым остовом.

Наружный слуховой (ушной) канал — сложной и неправильной формы — простирается от раковины до барабанной перепонки.

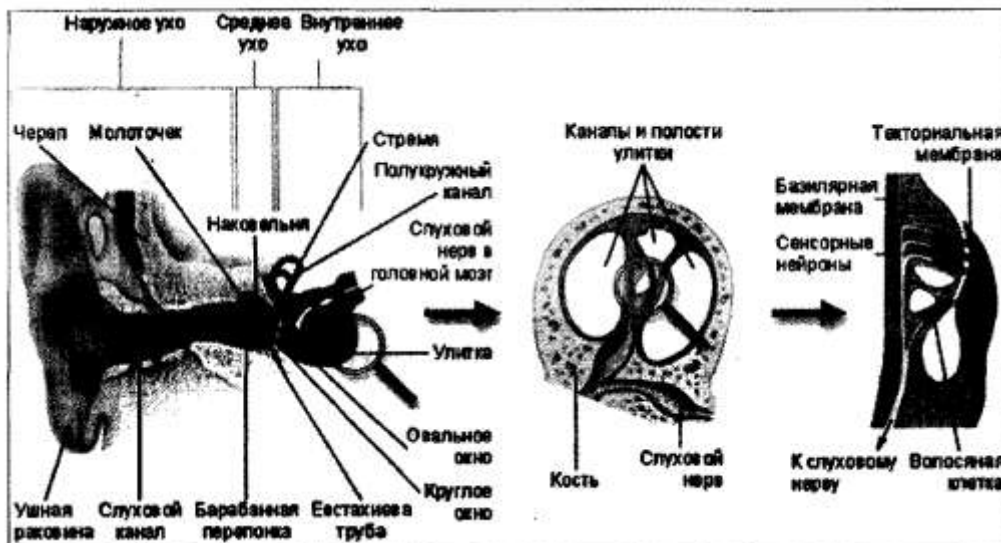


Рис 13. Строение органа слуха

Диаметр наружного канала у входа составляет приблизительно 0,7 см; в горизонтальной плоскости он приблизительно равен 0,65 см, в вертикальной плоскости — 0,9 см. Верхняя часть наружного слухового канала имеет длину приблизительно 2,5 см, нижняя часть наружного слухового канала — приблизительно 3,1 см. Нижняя часть слухового канала удлиняется за счет косоого расположения барабанной перепонки.

Если строение наружного канала нам необходимо знать для подбора адекватной защиты органа слуха, то строение внутреннего уха нам интересно для понимания необходимости этой защиты. Внутреннее ухо представляет собой «улитку», покрытую изнутри «ресничками», по которым звуковые колебания передаются на слуховой нерв, а оттуда в мозг, где эта информация и перерабатывается.

При длительном воздействии шума, превышающего ПДУ, в улитке начинают происходить необратимые изменения. Ресничек становится все меньше, звук передается все хуже; человек теряет слух.

улитка плохо слышащего человека. Можно видеть, что «реснички» практически отсутствуют, а следовательно, звуковые колебания не передаются на слуховой нерв и человек глохнет.

Самое страшное в этом процессе то, что потеря слуха необратима. Многие сделано в медицине. Люди научились возвращать зрение, пересаживать внутренние органы, но помочь человеку, потерявшему слух, медицина пока бессильна. Уровень коррекции, который дают слуховые аппараты, очень невысок, он несравним с той коррекцией, которую дают при плохом зрении корригирующие очки.

Очень важно доносить до людей важность этой проблемы, начиная с детского возраста. Ведь каждый плеер дает уровень шума, превышающий ПДУ уже априори, даже если не делать сильную громкость, а на дискотеке на наших детей обрушивается до 120 дБ, что, как мы увидим далее, является совершенно недопустимым уровнем шума.

В зависимости от вида трудовой деятельности человека ПДУ шума на рабочих местах колеблются от 40 до 80 дБ. ПДУ шума на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий составляет 80 дБА.

Некоторое представление об абсолютных уровнях нормируемого звукового давления можно вынести из известных окружающих нас уровней шума (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Уровни звукового давления некоторых шумов

Источник шума	Уровень, дБ	Примечание
Карманные часы	20	На расстоянии 1 м
Шепот	40	На расстоянии 0,3 м
Речь средней громкости	60	На расстоянии 1 м
Металлорежущие станки	80-90	На рабочем месте
Ткацкие цеха	100	В проходах между станками
Деревообрабатывающие станки	100-120	На рабочих местах
Пневматическая клепка листового металла	100-120	На расстоянии 1 м
Реактивные двигатели	120-140	На расстоянии 5 м

Согласно действующим нормам ПДУ шума на рабочем месте не должен превышать 80дБ.

Проблема воздействия шума на человека в течение ряда десятилетий изучалась с точки зрения воздействия шума на слуховой анализатор, а не на организм в целом.

Под влиянием высоких уровней шума нарушается сложная регулирующая функция по управлению деятельностью всего организма, что ведет к росту общей заболеваемости. В результате не снижается число случаев заболеваний, в том числе и профессионально обоснованной тугоухости, вызываемой постоянными слуховыми перегрузками человека, как на работе, так и в быту.

Среди многозначительных проявлений неблагоприятного воздействия шума на организм можно выделить:

- снижение разборчивости речи;
- неприятные ощущения;
- развитие утомления;
- снижение производительности труда.

Воздействие разных уровней шума на организм человека:

- 30—55 дБ - не вызывает беспокойства;
- 60—85 дБ - нагрузка на центральную нервную систему, при длительном воздействии - невроз;
- 90—120 дБ - длительное воздействие — тугоухость;
- 125-150 дБ - болевой порог, разрыв барабанной перепонки;
- свыше 160 дБ — смерть.

Среди многообразных проявлений шумовой патологии ведущим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуховой чувствительности. Под влиянием шума возникают вегетативные реакции, обуславливающие нарушение периферического кровообращения, изменяется артериальное давление.

Шум вызывает снижение иммунологической реактивности и общей сопротивляемости организма, что естественно проявляется в повышении уровня общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

При долговременном воздействии шума возникает устойчивое повышение слуховых порогов, что в конечном итоге ведет к различным формам патологии (частичная или полная потеря слуха).

Симптомами потери слуха по степени возрастания глубины процесса являются:

- звон или иной посторонний шум в ушах;
- неспособность слышать низко/высокочастотные звуки;
- затруднения в способности слышать и понимать разговорную речь;
- смещение всех звуков.

Когда вы получаете производственную травму, которая видна всем окружающим, вы можете рассчитывать на их помощь и поддержку, но никто, кроме вас самих, не почувствует, что ваш орган слуха травмирован, никто не позаботится о его защите, кроме вас.

Очень часто технические и архитектурно-строительные методы снижения шума требуют значительных материальных затрат и экономически нецелесообразны. В тоже время существует ряд процессов и производств, где они вообще не могут быть применены, и только противозумы являются единственным средством защиты работающих от действия шума высоких уровней.

Обладая хорошими защитными свойствами и широкой областью применения, противозумы являются важным резервом шумовой безопасности на производстве и в быту. Практически во всех случаях решить задачу защиты человека от чрезмерного шума возможно с помощью противозумов.

Что первым приходит в голову человеку, услышавшему сильный звук - закрыть ушные раковины ладонями или звуковой канал - пальцами рук. Это естественное желание защиты наиболее чувствительного канала проникновения звука.

Таким образом, основное назначение СИЗ от шума - перекрыть наиболее чувствительный канал проникновения шума в организм, то есть ухо человека.

Перекрытие ушной раковины и ушного канала предопределило разработку конструкций индивидуальных устройств - противошумов (противошумных наушников и противошумных вкладышей).

Согласно ГОСТ Р 12.4.211—99 *противошум* — это СИЗ органа слуха, используемое человеком для изоляции от нежелательных звуков. Изолировать орган слуха человека можно тремя путями:

- закрыть ушную раковину;
- закрыть преддверие ушного канала;
- закрыть ушной канал.

Это можно сделать с помощью противошумных наушников и противошумных вкладышей.

Согласно действовавшим до 2002 г. отечественным (ГОСТ 12.4.051—87) и вступившим в настоящее время в действие новым российским стандартам, гармонизированным с европейскими, нет других определений типов противошумов, кроме данного выше. Все представленные на рынке марки противошумов имеют вполне определенные, отличающие их друг от друга, названия. Несмотря на вполне определенные названия конструкций противошумов, в статьях, журналах и рекламных проспектах можно встретить такие названия, как «антифон», «протекторы», «антишумы», «беруши», «заглушки», «втулки», «затычки», «противошумные каски» и т. п.

Не только потребителю, но и людям, непосредственно занимающимся разработкой или производством противошумов, порой не просто сориентироваться в таком разнообразии определений.

Для выбора тех или иных СИЗ органа слуха прежде всего необходимо пользоваться единой, определенной соответствующими ГОСТ терминологией.

В настоящее время в России действуют 6 стандартов, гармонизированных с европейскими:

- ГОСТ Р 12.4.208—99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Наушники. Общие технические требования. Методы испытаний»;
- ГОСТ Р 12.4.209—99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Вкладыши. Общие технические требования. Методы испытаний»;
- ГОСТ Р 12.4.210-99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумные наушники, смонтированные с защитной каской. Общие технические требования. Методы испытаний»;
- ГОСТ Р 12.4.211-99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Субъективный метод измерения поглощения шума»;
- ГОСТ Р 12.4.212—99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Оценка результирующего значения А-

корректированных уровней звукового давления при использовании средств индивидуальной защиты от шума»;

- ГОСТ Р 12.4.213—99. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Упрощенный метод измерения акустической эффективности противошумных наушников для оценки качества».

В стандартах даны определения типам противошумов, сформулированы основные требования к защитным и эксплуатационным показателям, установлены требования контроля их качества.

В ГОСТ Р 12.4.208-99, ГОСТ Р 12.4.209-99, ГОСТ Р 12.4.210-99 определены основные требования к противошумным наушникам, противошумным вкладышам и противошумным наушникам, закрепленным на защитной каске. В этих стандартах установлены требования к эффективности (заглушающей способности) противошумов, усилию прижатия к околоушной области и регулировке противошумов в соответствии с антропометрическими особенностями головы человека.

В ГОСТ Р 12.4.211-99, ГОСТ Р 12.4.212-99 и ГОСТ Р 12.4.213-99 установлены требования к субъективному и упрощенным методам оценки эффективности противошумов.

Противошумный вкладыш, согласно ГОСТ Р 12.4.209-99 — противошум, который носят во внутренней части слухового канала (ушного) или в ушной раковине. Различают одноразовые и многоразовые вкладыши.

Вкладыши многоразового применения делаются на заказ — для индивидуальной ушной раковины и слухового канала потребителя.

Применяются также вкладыши, соединенные жестким, полужестким оголовьем или с помощью шнура.

Вкладыши располагаются либо в преддверии ушного канала, либо в самом ушном канале.

В последнее время появились соединенные вкладыши, размещаемые в ушной раковине (в преддверии ушного канала) и плотно закрывающие ушной канал. Эффективность их несколько ниже, чем эффективность вкладышей вставляемых в ушной канал (около 15 дБ, при том, что эффективность наушников и вкладышей, перекрывающих весь ушной канал — 25—35 дБ), однако они имеют ряд преимуществ перед обычными вкладышами. Они удерживаются у входа в слуховой канал пружинящим оголовьем, которое может располагаться на голове, под подбородком, на шее и оказывает гораздо меньшее давление на голову пользователя, чем оголовье наушников. Они менее подвержены агрессивным действиям серы ушного канала. При желании на время освободиться от вкладышей с помощью оголовья, их легко разместить на шее, не рискуя потерять. Они всегда рядом и в любой момент готовы к использованию.

Противошумный наушник (ГОСТ Р 12.4.208—99) — противошум, состоящий из двух звукоизолирующих чашек, прикрывающих ушные раковины и соединенных между собой жестким или мягким прижимным устройством (оголовьем), изготовленным из прочных пластиков или металлических пружин (рис. 14). Оголовье обеспечивает прижим

уплотняющих прокладок к околоушной поверхности головы с усилием до 14 Н.

Некоторые противошумные наушники имеют конструкцию оголовья с изменяющейся жесткостью, что позволяет регулировать усилие прижатия.

Оголовье наушников может закрепляться над головой, на шее, под подбородком. Конструкция оголовья в большинстве случаев обеспечивает пространственную регулировку закрепленного на нем корпуса наушника относительно уха в зависимости от размеров головы.

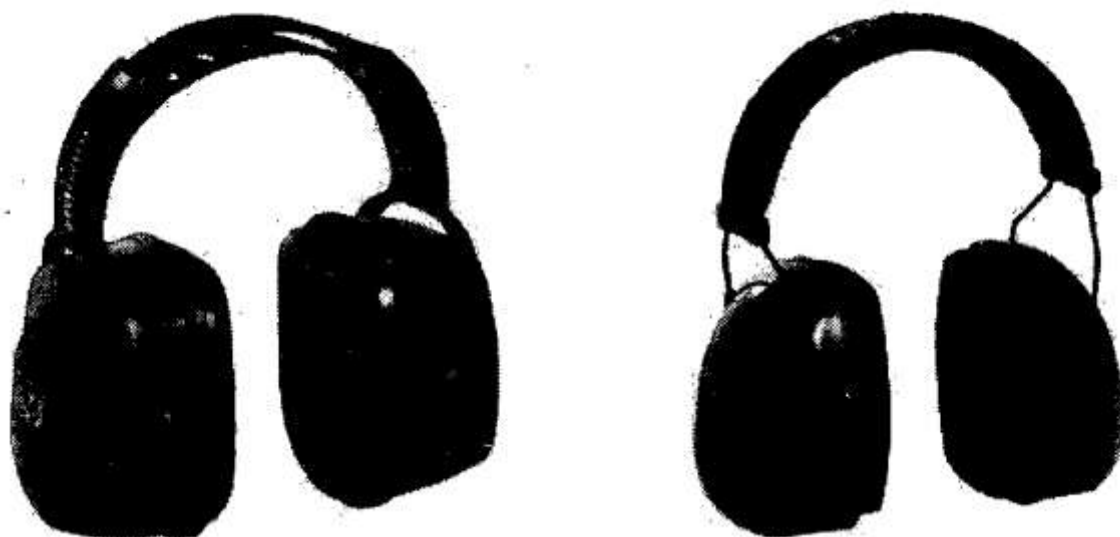


Рис. 14. Противошумные наушники

Вкладыши в основном изготавливаются из мягкого вспененного полиуретана, силиконовой резины или из волокнистых тканей типа ФПП-Ш с антисептическими пропитками. Вкладыши из вспененных материалов легко сжимаются, что значительно облегчает возможность их введения в ушной канал и через небольшой период времени (около минуты) стараются восстановить свою первоначальную форму с учетом особенностей слухового канала. Как правило, они плотно располагаются в ушном канале и удерживаются там за счет трения.

Некоторые виды вкладышей соединены шнурком, что дает возможность во время перерывов в работе носить их на шее; это обеспечивает их постоянную готовность к использованию и снижает вероятность потери. Малый вес, относительно высокая эффективность, удобство применения, небольшая стоимость - основные преимущества противошумных вкладышей. Однако при несоответствии размерам или форме слухового канала они могут вызывать болевые ощущения и раздражения кожи, а при введении грязными руками могут привести к воспалительным явлениям.

Все противошумные наушники имеют звукоизолирующие корпуса (чаши), выполненные из различных полимерных материалов или легких металлов и заполнены изнутри пористыми звукопоглотителями (ультратонкое стекловолокно, войлок, пенополиуретан и т. п.). Для удобного и плотного прилегания к околоушной области на корпусах крепятся уплотняющие прокладки из поливинилхлоридных пленок, заполненных

веществами с большим внутренним трением — полиуретаном или латексными материалами.

Некоторые модели противошумных наушников имеют в корпусах отверстия с подвижными заслонками, что позволяет в случае необходимости менять эффективность звукоизоляции.

Эффективность защиты наушников напрямую зависит от объема звукоизолирующей чаши и количества звукопоглотителя, который в ней находится. Чем больше объем наушников, тем выше их защитные свойства. Правда, прямо пропорционально повышению защитных свойств понижается комфортность наушников. Поэтому при выборе противошумов необходимо четко осознавать требуемый уровень снижения шума, чтобы не подвергать людей лишней нагрузке.

Согласно новым стандартам эффективность противошумов должна быть не ниже значений, указанных в табл. 3.7 (для групп А и Б).

Таблица 3.7

Эффективность противошумов (для групп А и Б)

Группа противошума	Значение минимального поглощения шума ($M_s — S_p$), дБ, при частоте, Гц						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
А	5	8	10	12	12	12	12
Б	-	5	7	9	9	9	9

M_s — среднее значение поглощения шума

S_B — стандартные отклонения в соответствии с ГОСТ Р 12.4.211—

99

В Последнее время появились электронные противошумные наушники.

Вмонтированные в них электронные устройства обеспечивают активные методы компенсации звукового поля (поворот фазы первичного звукового поля на 180°). При этом достигается ослабление принимаемого ухом сигнала на 10-15 дБ в области низких частот (от 50 до 300 Гц), как раз в той области частот, где эффективность обычных СИЗ от шума мала.

Некоторые электронные устройства обеспечивают частотный диапазон ослабления звука выше частотного диапазона полезных рабочих сигналов. Имеются противошумные наушники с переговорными устройствами, с возможностью прослушивания функциональной музыки.

Противошумные наушники, смонтированные с защитной каской (ГОСТ Р 12.4.210-99) - противошум, состоящий из двух звукоизолирующих чашек, прикрывающих ушные раковины, и прикрепленный с помощью специального приспособления к защитной каске (рис. 15). Крепление противошума позволяет (в случае необходимости) освобождать ушную раковину от наушника и закреплять его сверху каски.

Противошумы следует выбирать исходя из частотного спектра шума на рабочем месте, требований норм по ограничению шума, удобства их использования при данной рабочей операции, климатических условий, а также индивидуальной переносимости их каждым работающим.



Рис. 15. Противошумный наушник, смонтированный с защитной каской

Противошумы подобраны правильно, если спектр шума на рабочем месте за вычетом ослабления, обеспечиваемого противошумом, не превышает предельно допустимых величин.

Какие же из противошумов (противошумные наушники или противошумные вкладыши) выбрать потребителю для надежной и комфортной защиты? Сказать однозначно можно только в отношении защитных свойств противошумов, так как и акустическая эффективность (заглушающая способность) в частотном диапазоне и одиночном параметре поглощения шума (SNR) указаны в инструкции для потребителя.

Будут ли работники носить противошумы, выбранные только по защитным показателям? Однозначно ответить на этот вопрос на этапе простой покупки практически невозможно.

Ранее считалось хорошим показателем, если 20—25% работающих в условиях повышенного шума носили противошумы. Почему так? Да потому, что человек, надевающий противошум, оказывается в дискомфортном состоянии. С одной стороны, дискомфорт вызван ношением непривычного устройства, с другой стороны, само приспособление оказывает определенные неудобства. Носить или не носить противошумы, может решить только сам работник, так как у одного противошумные наушники вызывают шум в ушах, другой просто не переносит присутствия «инородного тела» (противошумного вкладыша) в ушной раковине или в ушном канале.

Поэтому прежде чем заказывать те или иные противошумы, работники службы охраны труда должны ознакомить работающих с предлагаемым ассортиментом противошумов и получить от них предварительное согласие на их использование в конкретном производстве. Лучше, если работники просто примерят различные противошумы на себе. В этом случае эффект использования (ношения) противошумов будет максимальным и средства на их приобретение не будут потрачены напрасно.

Лицам, длительное время работающим в условиях шума, необходимо привыкать к противошумам постоянно - в течение одного-двух месяцев, по 1-3 часа в день, увеличивая время ношения в течение 2—3 недель, что позволит организму перестроиться без возможных неприятных ощущений.

Если применение противошумов в течение всей рабочей смены невозможно, то рекомендуется использовать их периодически. Это позволяет частично восстановить чувствительность органа слуха и значительно снизить его утомление.

Для того чтобы защита органа слуха оказалась эффективной, после привыкания к противошумам защитные устройства следует носить в течение всего времени, на протяжении которого потребитель находится в потенциально опасной с точки зрения шума среде. Эффект ношения противошумов будет больше, если для выбора противошумов будут приглашены специалисты (технические или медицинские работники).

Ссылки некоторых работников на плохое прослушивание оборудования или плохую разборчивость речи неубедительны. Как правило, противошумы имеют небольшую эффективность в области низких частот, что обеспечивает более или менее нормальное общение в условиях высокочастотного шума. Затруднительное контролирование нормальной работы используемого работниками оборудования после ежедневного месячного ношения противошумов практически снимает эту проблему. Если все же проблема остается, необходимо использовать противошумы с переговорным устройством или противошумы, фильтрующие определенные частотные диапазоны, мешающие восприятию речи.

Объяснения о невозможности использования противошумных вкладышей в связи с их негигиеничностью также необоснованны: необходимо просто соблюдать элементарные правила гигиены. Более того, некоторые противошумные вкладыши обладают антисептическим действием.

Уход и эксплуатация. Для того чтобы правильно ввести вкладыш в наружный слуховой канал, необходимо взяться рукой за верхнюю часть противоположной ушной раковины, распрямив таким образом проход наружного уха, и ввести предварительно скрученный (если это необходимо) вкладыш. Вкладыш должен быть введен максимально глубоко. Правильным считается, если, глядя на человека в фас, мы не видим вкладышей, введенных в его ушной канал. Вкладыши хорошего качества не расправляются сразу после скручивания, а дают возможность спокойно ввести их и лишь затем расправляются, принимая форму ушного канала.

Одноразовые вкладыши могут использоваться, пока не перестанут восстанавливать форму, но они не должны подвергаться воздействию воды. Многоразовые вкладыши можно мыть слабым мыльным раствором.

Правильно подобранные и надетые наушники обязательно закрывают ушную раковину целиком.

Наушники моют по полосе обтюрации слабым мыльным раствором.

СПЕЦОДЕЖДА

Для правильного подбора спецодежды необходимо четко понимать две вещи: какими защитными свойствами должен обладать материал, из которого изготовлена спецодежда, и какова должна быть ее конструкция, чтобы

обеспечить максимально эффективную защиту. Для начала остановимся на свойствах материалов, предназначенных для защиты от того или иного опасного или вредного производственного фактора. Для изготовления спецодежды, предназначенной для защиты от механических воздействий, используются ткани, выработанные из пряжи с добавлением синтетических волокон. Эти ткани имеют высокую стойкость к истиранию, прочность при разрыве и раздире по основе и по утку.

Наиболее ценные свойства *льняной ткани* — высокая прочность и способность впитывать влагу при сравнительно большой воздухо- и теплопроницаемости, а также стойкость против гниения. Льняные ткани весьма носки и дают сравнительно небольшую усадку при увлажнении; масса 1 м² льняных тканей колеблется от 100 г (батист) до более 1000 г (брзент). Высокими качествами (несминаемость, износостойкость и др.) отличаются ткани из льна с лавсаном.

Когда человек работает в условиях повышенной температуры окружающей среды, в горячем цехе или на открытой заводской территории, ему требуется *защита от перегрева*. И создать эту защиту не так-то просто. Если при низких температурах на помощь человеку приходит теплоизолирующая одежда специальной конструкции, то при высокой температуре изолирующие свойства рабочего костюма воспринимаются не столь однозначно.

Чтобы избежать перегрева, кожа человека должна отдавать тепло в окружающую среду. Однако любая одежда в той или иной степени препятствует теплоотдаче. Но отказаться от рабочего костюма нельзя, поскольку именно он защищает работника от вредных производственных факторов. К примеру, на химическом производстве изолирующая одежда препятствует попаданию на тело щелочей и кислот. Но полезная с этой точки зрения паровлагонепроницаемость рабочего костюма в условиях повышенных температур усиливает неблагоприятный эффект для тела.

Та же проблема возникает и при работе в условиях повышенных температур на металлургическом, стекловаренном, хлебопекарном производстве, на предприятиях, выпускающих строительные материалы (кирпич, бетон). Высокое ИК излучение (от печей, при разливе металла и т. д.) может здесь достигать большой интенсивности. Без теплоизолирующей одежды обойтись нельзя, но она препятствует отведению тепла при сильном потоотделении, сопровождающем напряженный физический труд.

На некоторых предприятиях предпочитают рабочую одежду, сшитую по принципу узбекского халата. В известном смысле они правы, ведь не зря же в особенно жаркие летние месяцы узбеки облачаются в стеганные ватные одеяния. Подобная одежда обладает прекрасными теплоизолирующими свойствами. Раскаленные солнечные лучи не проникают сквозь толстый ватный слой, и телу приходится выносить лишь дискомфорт от собственной температуры.

Впрочем, едва ли можно сегодня представить работников крупного металлургического комбината, выраженных в пестрые узбекские халаты, да и

вата при контакте с открытым пламенем воспламеняется. Иногда для защиты человека от высокого ИК излучения применяют теплоотражающие материалы — в основном это металлизированные ткани, одежда из которых отражает значительную часть ИК лучей и обеспечивает высокую степень защиты от искр расплавленного металла, приводящего к непосредственному повреждению кожного покрова. Но несмотря на все преимущества, подобные материалы очень некомфортны для тела из-за своей воздухо- и влагонепроницаемости. Пот не испаряется, он скапливается внутри костюма, в результате чего организм через некоторое время перегревается.

Поэтому все металлизированные материалы используются только для изготовления одежды кратковременного назначения, которую применяют при выполнении операций, требующих небольших временных затрат. Одежду из металлизированных тканей следует надевать на суконный костюм, который имеет высокую теплоизоляцию, пропускает воздух и хорошо поглощает выделяемую телом влагу. За счет ее испарения увеличивается теплоотдача организма.

Если температура воздуха на рабочем месте превышает 60 °С, то необходимо рекомендовать одежду, которая способна изолировать тело от притока тепла. Но в этом случае должно быть четко регламентировано время работы, чтобы собственное тепло не привело к перегреву организма и не спровоцировало тепловой удар.

Для спецодежды, защищающей от повышенных температур, строго лимитированное время работы в неблагоприятных условиях фактор важный, но не единственный.

К подобной одежде медики предъявляют следующие требования:

- воздухопроницаемость;
- гигроскопичность;
- паропроницаемость.

Если одежда не отвечает этим трем показателям, нормальный теплообмен невозможен.

В существующих ГОСТ требования к одежде, защищающей от повышенных температур, градуируются в зависимости от степени теплового излучения, исходящего от производственных источников. Если интенсивность излучения небольшая — до 140 Вт/м², то от него предохраняет хлопчатобумажная одежда с настроенными на облучаемые участки накладками. По мере повышения интенсивности теплового излучения рекомендуется использование других материалов, например, серошинельного сукна.

На костюм, который предлагается для носки в помещении с еще более сильным ИК излучением, нашиваются металлизированные накладки. Такая одежда годится в течение всего рабочего дня, в то время как костюмы, сделанные целиком из металлизированной ткани, надевают только в экстренных случаях и лишь на короткое время. Тело работника нагреется быстрее в костюме из металлизированной ткани, чем в костюме из сукна.

Ткани и материалы, предназначенные для защиты от искр и брызг расплавленного металла и излучений, не должны удерживать на своей поверхности искры и брызги расплавленного металла, гореть и тлеть при удалении из пламени после контакта с ними в течение 30 с.

Исследуя положительные и отрицательные стороны спецодежды для защиты от повышенных температур, ученые обращают внимание еще и на пропитки, которые повышают защитные качества тканей от других вредных производственных факторов.

Подробнее стоит остановиться на технологии «Proban», предлагаемой компанией «Klorman» совместно с группой «Rhodya». Первые опыты с защитными пропитками были начаты более 35 лет назад; сейчас совместная работа компаний дает лучший результат в мире в области огнезащитных тканей. Технология полимеризации нити ткани в настоящий момент доведена практически до совершенства, будь то 100%-ный хлопок или смесовая ткань с допустимым процентным содержанием полиэстера (для придания прочности и дополнительной износостойкости).

Пропитка «Proban» раз и навсегда остается в ткани (закрепляясь на молекулярном уровне) и гарантирует защиту, несмотря на многочисленные стирки и интенсивную носку изделия. Как правило, все испытания проводятся только после 50 циклов стирки (а это не менее года ношения изделия). Такое решение дает человеку полную гарантию и уверенность на каждый рабочий день. В случае возникновения нештатной ситуации место контакта с пламенем на ткани просто обугливается.

Целлюлоза в составе хлопка образует вместе с остатками полимера негорючую поверхность; в результате химической реакции также выделяется безвредный и способствующий подавлению огня углекислый газ. Так, например, при 10-секундном контакте ткани с пламенем огонь на ткани не распространяется, более того при повторном контакте этого же участка возгорание также исключается.

В результате такого контакта не возникает какого-либо опасного теплового воздействия или угрозы жизни человека. Сочетание в тканях натурального материала и качественного защитного слоя по сравнению с синтетическими волокнами дает значительно больший комфорт, гибкость в использовании, в уходе за изделием. Защитная пропитка «Proban» не опасна для человека и окружающей среды, не служит источником вредных выделений, опасных канцерогенов, мутаций и т.п. Вся продукция проходит сертификацию. Лицензия на использование компанией «Klorman» технологий и торговой марки «Proban», а также качество тканей подтверждается тестированием небольшого образца каждого выпускаемого рулона лабораторией «Albright & Wilson» (Великобритания).

В климатических условиях России человек, работающий на открытой территории (строители, геологи, нефтяники, лесозаготовители, горнорабочие, работники сельского хозяйства и др.), большую часть года подвергается воздействию холода, под которым понимается комплекс физических факторов (температура, влажность, скорость движения воздуха,

радиационная температура), обуславливающих охлаждение организма (холодовой стресс) и необходимость применения соответствующих мер для снижения теплотерь (использование одежды, регламентация времени пребывания на холоде и др.).

В ходе эволюционного развития человек не выработал устойчивого приспособления к холоду. Его биологические возможности в сохранении температурного гомеостаза весьма ограничены. Наиболее очевидным последствием воздействия холода при работах на открытой территории является охлаждение поверхностных и глубоких тканей тела человека и связанные с ним реакции в диапазоне от общих и/или локальных дискомфортных теплоощущений до поражений различной степени: гипотермия, локальное холодовое повреждение (отморожение, онемение, боль), функциональные изменения (острый кардиореспираторный эффект, ухудшение работоспособности и др.).

Даже при кратковременном воздействии холода в организме происходит перестройка регуляторных и гомеостатических систем, изменяется иммунный статус организма.

Таким образом, связанные с холодом заболевания включают:

- болезни циркуляции (заболевания сосудов сердца, расстройства периферической циркуляции, гипертензия, цереброваскулярные заболевания);
- респираторные заболевания (астма, бронхиты, риниты);
- заболевания соединительной ткани;
- заболевания периферических нервов;
- обморожения и их последствия.

Основная роль в защите человека от холода принадлежит поведенческой терморегуляции, которая заключается в активном, целенаправленном регулировании термической нагрузки на организм. В связи с необходимостью проведения работ на открытой территории в холодный период года большое значение имеет одежда, теплофизические параметры которой обеспечивают должную защиту от охлаждения всех участков поверхности тела человека в соответствии с конкретными условиями его трудовой деятельности.

Разработка спецодежды нового поколения *для защиты работающих от холода*, ее оценка базируются на новых данных, полученных в результате научных исследований, выполненных в различных областях науки: термофизиологии, конструировании, материаловедении и др.

Результаты исследований взаимосвязи теплофизических характеристик пакета материалов (толщина, воздухопроницаемость, объемная масса и т.д.) и конструкции одежды с показателями теплового состояния и работоспособности человека явились основой практической реализации физиологических требований к комплекту одежды и его составляющим, целенаправленного создания одежды, ее оценки, рационального выбора, использования и проектирования материалов, разработки конструкции.

Практическая задача изготовления комплекта СИЗ в соответствии с результатами расчета его теплоизоляции может быть решена путем формирования пакета материалов необходимой толщины, выбора материалов должной воздухопроницаемости и разработки рациональной конструкции спецодежды. Для определения теплоизоляции комплекта СИЗ был разработан ГОСТ Р 12.4.185—99 «Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Метод определения теплоизоляции комплекта», который гармонизирован с Европейским стандартом EN 342-97).

Более 20 лет утеплитель «Тинсулейт» остается наиболее известным теплоизолирующим материалом на мировом рынке. Эффективно сохраняя тепло при наименьшем объеме, этот утеплитель был специально создан для использования в верхней одежде. Сейчас он применяется и в других областях, где его свойства исключительно важны в экстремальных условиях холода: при изготовлении профессиональной одежды, одежды для рыбаков и охотников, а также спортивной одежды. В настоящее время создана целая группа утеплителей «Тинсулейт», которые широко используются при производстве верхней, модельной и спортивной одежды, обуви, перчаток, аксессуаров и постельных принадлежностей.

Изделия, утепленные материалом «Тинсулейт», обеспечивают комфорт, удерживая молекулы воздуха между волокнами. А чем больше воздуха находится в определенном объеме, тем выше теплоизоляция утеплителя.

Так чем же уникальны свойства этого утеплителя? Чем больше волокон утеплителя находится в единице объема, тем больше воздуха способен удерживать материал. Утеплитель состоит из уникальных микроволокон, которые в 50—70 раз тоньше человеческого волоса, их диаметр - от 2 до 10 мкм. Вокруг каждого волокна слой воздуха. Он-то и греет пользователя, сохраняя тепло его тела. Чем тоньше волокна, тем больше теплоизолирующих слоев в одежде. Это делает утеплитель «Тинсулейт» в 2 раза теплее самого теплого пуха. При этом он прекрасно дышит, не отсыревает и легко стирается в домашних условиях, не теряя своих свойств.

Для защиты от кислот и щелочей используется в основном сукно или плотные хлопкополиэфирные ткани саржевого переплетения с противокислотной отделкой. Такая ткань обеспечивает защиту от серной и других кислот с концентрацией до 80%. В структуру ткани должно входить не менее 67% полипропилена, или 85% полиэфира, или шерстяное волокно. Возможно использование пленочного покрытия.

Материалы для изготовления одежды, *защищающей от нефти, нефтепродуктов*, масел и жиров - это х/б или смешанные ткани со специальными пропитками и полимерными (например латексным) покрытиями.

Ионизирующее излучение в основном наносит вред тем, что под его воздействием происходит разрушение генетического аппарата клеток, что приводит либо к их гибели, либо, что хуже для организма в целом, к трансформации с утраченной дифференцировкой. Такие клетки могут

образовать злокачественную опухоль, прорастающую в органы и нарушающую их работу. При получении определенной дозы облучения возникает так называемая лучевая болезнь, которая характеризуется поражением кроветворной системы, поражением слизистой оболочки тонкой кишки, нервной системы.

Разумеется, нельзя применять ткани фильтрующего типа для создания защитных костюмов *для работы в зоне повышенной радиации*. Эти ткани должны обеспечивать полную воздухо- и влагонепроницаемость.

Спецодежда делится по видам, в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89. Конструктивно спецодежда может быть выполнена в виде: курток, брюк, полукомбинезонов, комбинезонов, жилетов, халатов, костюмов, блуз и т. д.

Когда проектируется изделие, то, в зависимости от его назначения, необходимо выбрать ту или иную *конструкцию* будущей одежды. Как правило, спецодежда состоит из ткани верха, на которую и наносятся пропитки, придающие одежде необходимые специальные свойства, подкладки и межподкладки (утеплителя), если речь идет об одежде для защиты от пониженных температур. В качестве подкладки и ткани верха возможно использование х/б, полиэфирных или смешанных тканей. Самыми распространенными утеплителями являются ватин, синтепон и «Тинсулейт».

Следующим шагом при проектировании изделия является определение необходимого количества *дополнительных элементов* и их видов. Чем больше одежда снабжена различного рода клапанами, молниями, застежками, карманами и т. д., тем более комфортабельной и функциональной она будет. Например, одна и та же куртка, но с ветрозащитной юбкой будет гораздо более комфортной в носке, чем без нее — за счет ветроизоляции снизу. Комбинезон, снабженный отстегивающейся задней частью, также можно смело рекомендовать людям, работающим на открытом воздухе значительную часть рабочего дня, так как эта деталь предоставляет возможность в случае необходимости не снимать комбинезон целиком.

Что произойдет, если постирать одежду, у которой верх сделан из 100%-но натуральных материалов, например хлопка, а подкладка синтетическая? Хлопок, разумеется, подсядет, синтетика — нет; изделие будет выглядеть по меньшей мере странно. Поэтому, выбирая одежду, необходимо убедиться, что пакет материалов подобран грамотно, то есть верх, подкладка и утеплитель будут вести себя одинаково при одинаковых воздействиях.

Размер спецодежды обозначают величинами контрольных размерных признаков типовой фигуры в следующей последовательности: рост, обхват груди, далее приводят дополнительные измерения, если это необходимо. В обозначении размера объединенные измерения отделяют запятой, контрольные размерные признаки отделяют дефисом. Допускается устанавливать интервалы измерений и указание размера спецодежды выполнять на стандартной пиктограмме в соответствии с ГОСТ Р 12.4.218.

На спецодежду разработано большое количество ГОСТ; сейчас идет активный процесс гармонизации наших нормативов с европейскими.

Появляются ГОСТ, которых ранее не существовало, например ГОСТ Р 12.4.219-99 «Сигнальная одежда повышенной видимости», который мы подробно рассмотрим позже.

Наиболее распространенный тип спецодежды, который находит применение на любом производстве, - это одежда, *защита от общих производственных загрязнений*. Она изготавливается из легких смесовых или х/б тканей, а также тканей из искусственных волокон. Конструктивно выполняется в виде комбинезонов, костюмов, халатов, фартуков, блуз и т.д.

Спецодежда *для защиты от механических воздействий* предохраняет кожные покровы и одежду, прилегающую к кожным покровам, от истирания, проколов и порезов. Отличительная особенность такой спецодежды — наличие усилительных накладок в области локтей, коленей и сидения, внутренних карманов в области локтей и коленей для вкладывания амортизационных прокладок.

Спецодежда *для защиты от повышенных температур* должна обладать следующими свойствами:

- спецодежда должна обеспечивать эффективную защиту работающего от воздействия искр и брызг расплавленного металла;
- покрой спецодежды должен быть удобным в эксплуатации. Застежка должна обеспечивать удобство при надевании и снятии спецодежды, должна быть защищена от прямого контакта с искрами и брызгами расплавленного металла;
- место расположения и вид застежки должны обеспечивать максимальную защиту от попадания искр и брызг расплавленного металла в пододежное пространство;
- воротник куртки и глубина горловины должны быть оптимальными, обеспечивать необходимую защиту кожного покрова шеи от натирания;
- покрой рукавов должен обеспечивать свободу движения, обеспечивать при сгибании руки в локте минимальное образование поперечных складок с целью эффективной защиты от искр и брызг расплавленного металла;
- конструкция спецодежды должна содержать элементы, способствующие обеспечению нормального микроклимата пододежного пространства: вентиляционные отверстия в местах повышенного потоотделения;
- конструкция спецодежды должна содержать элементы защиты от попадания искр и брызг расплавленного металла в пододежное пространство через низ рукавов и брюк;
- с целью повышения защитных свойств спецодежды в целом в ее конструкции могут быть предусмотрены защитные накладки из материалов с повышенными искрозащитными свойствами. Место расположения и конфигурация защитных накладок определяется в зависимости от условий труда и характера воздействия вредных производственных факторов;

- поверхность спецодежды должна обеспечивать свободное скатывание искр и брызг расплавленного металла. Недопустимо наличие настрочных деталей на передней поверхности;
- с целью удобства в конструкции специальной одежды могут быть предусмотрены внутренние карманы с вертикальным входом;
- припуски на свободное облегание по линии груди, талии и бедер должны обеспечивать свободу движения, дыхания, кровообращения и конвекцию в пододежном пространстве;
- масса спецодежды не должна оказывать отрицательное воздействие на организм рабочего и дифференцироваться в зависимости от условий труда и применяемых для изготовления спецодежды тканей и материалов;
- спецодежда должна эксплуатироваться в комплекте с головным убором и рукавицами;
- головной убор должен обеспечивать защиту волосяного покрова головы и кожного покрова лица и шеи. Конструкция головного убора не должна затруднять повороты и наклоны головы во время работы;
- конструкция рукавиц должна обеспечивать защиту рук от искр и брызг расплавленного металла, контакта с нагретыми поверхностями, а также дополнительную защиту от попадания искр и брызг внутрь рукавов.

Специальная технология полимеризации хлопкового волокна «Proban» сохраняет огнеупорные свойства ткани после многократных стирок и позволяет использовать более комфортную хлопчатобумажную ткань вместо традиционного брезента.

Ткань «Номекс» на основе мета-арамидных волокон обладает наиболее высокими для огнеупорных тканей термостойкими характеристиками: устойчива к температурам свыше 380 °С, выдерживает воздействие открытого пламени в течение 15 с, содержит 1% стального волокна для придания антистатических свойств.

Создание одежды для защиты от холода является сложной научной и практической задачей, так как одежда должна удовлетворять комплексу требований, часто не совместимых друг с другом. Так, например, в одежде должны сочетаться малая масса и высокие теплозащитные свойства; малая воздухопроницаемость и достаточная влагопроницаемость, необходимая для обеспечения влагообмена человека с окружающей средой. Одежда должна защищать человека от внешней влаги и не препятствовать удалению влаги с поверхности тела, она также должна защищать человека от охлаждения в состоянии покоя и не вызывать перегрева при выполнении интенсивной физической работы. Необходимо рассматривать комплект одежды для защиты от холода как единое целое, поскольку охлаждение любой области тела (или его участка) может быть причиной холодового дискомфорта или поражения при достаточном и даже избыточном утеплении остальной поверхности.

В целях расчета теплоизоляции комплекта СИЗ, необходимой для должной защиты работника от охлаждения в конкретных условиях его

трудовой деятельности, разработаны Методические рекомендации № 11-0/279—09, утвержденные Министерством здравоохранения РФ 25.10.2001 г. Данные рекомендации позволяют определить должную величину теплоизоляции комплекта СИЗ с учетом допустимой степени охлаждения работника, продолжительности непрерывного пребывания на холоде, уровня энергозатрат, температуры воздуха и скорости ветра, воздухопроницаемости внешнего слоя спецодежды, рационального утепления различных областей тела (в том числе головы, стоп, кистей). Кроме того, в документе приведены требования к теплоизоляции комплекта СИЗ применительно к различным климатическим регионам (поясам), характеризующимся различными величинами температуры воздуха зимних месяцев и наиболее вероятной скорости ветра.

Основные принципы создания СИЗ от холода отражены в тех общих требованиях, которые предъявляются к ним с позиций обеспечения должного теплового состояния работающих:

- функция одежды для защиты от холода состоит в том, чтобы оградить человека от чрезмерной отдачи тепла;
- теплоизоляционные показатели одежды должны соответствовать физической активности человека и климатическим условиям, в которых предполагается ее эксплуатация;
- одежда не должна вызывать перегревание человека. Допустимо некоторое его охлаждение, которое стимулирует физическую активность, способствует акклиматизации к холоду;
- тепловая изоляция комплекта одежды должна быть регулируемой;
- внутренние слои одежды должны хорошо впитывать пот и отдавать влагу. Одежда не должна препятствовать удалению влаги из пододежного пространства;
- теплоизоляция различных частей тела человека должна определяться с учетом эффективности их утепления и особенностей теплообмена;
- в основу создания одежды для защиты от холода должен быть положен научный принцип, учитывающий физиологию теплообмена человека с окружающей средой.

Спецодежда для защиты от нефти и нефтепродуктов обязательно должна иметь дополнительные накладки из материалов, стойких к действию нефти любых фракций, масел и жиров, например из винилискожи. Помимо этого, наружные карманы обязательно должны иметь защитные клапаны, а сама одежда должна быть снабжена потайными застежками для обеспечения изоляции.

Спецодежда для защиты от кислот и щелочей предназначена для защиты от паров, аэрозолей и жидкой фазы растворов кислот. Как правило, она представляет собой невентилируемый костюм фильтрующего или изолирующего типа. Количество швов у данного изделия должно быть минимальным с целью исключения возможности проникновения

агрессивных веществ. Помимо этого, такая одежда может герметизироваться по линии обтюрации, низам рукавов, брюк и застежек.

На ткань фильтрующего типа наносятся пропитки. Примером такого изделия может служить суконный костюм, так как сукно само по себе хорошо держит кислоту, а в сочетании с кислотостойкой пропиткой и вовсе показывает хорошие защитные свойства.

Спецодежда *для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ* предназначена для работы в условиях атмосферных осадков, ветра, растворов поверхностно-активных веществ. Она может изготавливаться из прорезиненной ткани, водостойкой ткани или ткани с водоотталкивающей пропиткой. Обязательно снабжается капюшоном и максимально герметизируется по линии обтюрации.

Спецодежда *от вредных биологических факторов* предназначена для защиты от микроорганизмов и укусов насекомых. Она необходима в лесной, геологоразведочной, деревообрабатывающей промышленности. Изготавливается всегда из очень плотных тканей. Так же как и спецодежда для защиты от воды, конструктивно дополняется капюшоном, но, в отличие от водозащитного капюшона, дополняется еще и противомоскитной сеткой. Низ рукавов и брюк герметизируется при помощи резинок, тесьмы и т.д.

Спецодежда *для защиты от токсичных веществ* предохраняет работающего от ядовитых веществ в виде газа, пара, аэрозолей, капель, жидкости и твердых частиц. В связи с тем, что данная одежда, независимо от того является она фильтрующей (из тканей с пропитками) или изолирующей (из прорезиненного материала), обязательно изготавливается невентилируемой; время работы в ней должно быть строго регламентировано. Согласно ГОСТ Р 22.9.02—95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Режимы деятельности спасателей, использующих средства индивидуальной защиты при ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах. Общие требования» нельзя использовать данную спецодежду ближе 50м от места разлива химических отравляющих веществ.

Сигнальная одежда повышенной видимости. Дорожники, строители, спасатели, работники железных дорог — вот лишь неполный перечень профессий, где применение сигнальной одежды является жизненной необходимостью. Многим из этих людей приходится работать в условиях недостаточной видимости. Поэтому правильный выбор сигнальной одежды - необходимое условие безопасности работника.

Причин плохой видимости может быть несколько, и зачастую они накладываются друг на друга. Фон окружающей среды (сложная планировка и застройка, ограничения прямой видимости, фоновая засветка), состояние природной среды (туман, осадки), темное время суток, наконец, просто усталость водителя в конце дня или ночью - все это может явиться причиной того, что человек, работающий на дороге или даже просто ее переходящий, останется незамеченным.

Возможность увидеть и опознать объект зависит от таких факторов, как размер объекта, его форма, контрастность с окружающей средой, яркость, время на узнавание, и других факторов (зрение, возраст, погода, воздействие алкоголя). И если изменить размер объекта, как правило, не удастся, то улучшить его контрастность и яркость с помощью сигнальной спецодежды вполне возможно.

В странах Европейского сообщества уже более 10 лет действует стандарт на сигнальную одежду повышенной видимости EN 471. В развитие данного стандарта разработана методика оценки рисков, позволяющая к каждому конкретному рабочему месту приписать сигнальную одежду определенного класса. Такой подход позволил снизить количество несчастных случаев по недостаточной видимости человека в темное время суток и на рабочих местах повышенной опасности. В 1999 г. Госстандартом России был утвержден ГОСТ Р 12.4.219-99 «Одежда специальная сигнальная повышенной видимости», полностью гармонизированный с EN 471. С марта 2000 г. он стал обязательным для исполнения. Постановлением Госстандарта России от 8.01.2003 г. этот стандарт был внесен в «Номенклатуру продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация». Таким образом, вся сигнальная одежда подлежит обязательной сертификации.

Указанный стандарт регламентирует требования к эксплуатационным характеристикам фоновых и световозвращающих материалов, к площади и расположению сигнальных элементов на спецодежде. Кроме того, на маркировке изделия должны быть указаны класс световозвращающего материала и класс сигнальной одежды. Чем выше класс световозвращающего материала, тем дольше срок службы изделия и тем более «ярко материал будет светиться в темноте в направленном свете фар». Соответственно, чем опаснее рабочее место, тем выше должен быть класс изделия в целом (табл. 3.8).

Таблица 3.8

Необходимое количество фонового и световозвращающего материала (м²) для сигнальной одежды разных классов защиты

	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Фоновый материал	0,80	0,50	0,14
Световозвращающий материал	0,20	0,13	0,10
Комбинированный материал	-	-	0,20

Полосы световозвращающего материала должны быть шириной не менее 50 мм.

Требования к фоновому материалу также изложены в ГОСТ Р 12.4.219—99. Они касаются в первую очередь:

- цветовых характеристик (желтый, оранжевый, красный);
- устойчивости окраски к физико-химическим воздействиям (к трению, воздействию пота, стирки, химчистки, отбеливанию и глажению);
- изменения линейных размеров (не более $\pm 3\%$);
- механической прочности (разрывная нагрузка, прочность);

- устойчивости к проникновению воды;
- паростойкости и паропроницаемости;
- эргономических характеристик.

Подробнее следует остановиться на световозвращении. В различных типах пленки световозвращение достигается различными способами: либо за счет использования микростеклошариков, либо микропризм. Микропризмы позволяют увеличить этот эффект в десятки раз по сравнению со стеклошариками. Более высокий удельный коэффициент силы света (УКСС, измеряется в канделах на люкс на квадратный метр) или световозвращении микропризматических пленок позволяет эффективно применять их на многополосных автомагистралях и на городских улицах с высоким фоновым освещением.

Другим, не менее важным свойством световозвращающих пленок является их способность «светиться» при падении на них луча света под разными углами. На самом верху пирамиды пленок на основе микростеклошариков находятся так называемые «высокоинтенсивные» пленки. Они имеют более высокий (в 3—3,5 раза) УКСС, чем у обычных пленок, и, как правило, очень хорошо работают под различными углами падения света, а также обладают высокой долговечностью и прочностью. Эти пленки легко отличить по внешнему виду: они имеют как бы «ячеистую» структуру. Кстати, эти ячейки, а точнее образующие их перегородки, создают пространство для воздушной прослойки между микростеклошариками и защитным лицевым слоем, значительно повышая коэффициент световозвращения (рис. 17).



Рис. 17. Костюм сигнальный повышенной видимости

Выбирая световозвращающие элементы, в первую очередь надо оценить их внешний вид. Поверхность материала, из которого они сделаны, должна быть ровной и однородной, без трещин и царапин. Качественная световозвращающая лента имеет только тканевую основу. Убедитесь в этом, аккуратно отогнув край пришитого элемента и обнаружив фабричную

маркировку (например, «3M Scotchlite Reflective materials»). Качественные и соответствующие ГОСТ световозвращающие материалы должны выдерживать не менее 30 циклов стирки. Экономя средства и закупая недоброкачественную сигнальную одежду, работодатель обрекает работника на незащищенность в условиях недостаточной видимости.

Уход за спецодеждой включает в себя следующие мероприятия:

- химчистка;
- стирка;
- ремонт;
- дегазация;
- дезактивация;
- обезвреживание;
- обеспыливание.

Наиболее распространенным видом ухода за спецодеждой является, разумеется, стирка.

Стирка представляет собой комбинированное воздействие различных факторов: температуры, моющих средств, воды, механического воздействия и времени.

Основная рабочая температура стирки в промышленных прачечных составляет 60—95 °С. Следует обращать внимание на температуру, рекомендуемую для каждого вида ткани, которая указывается обычно в технических описаниях или на вшивных этикетках.

Температура во время цикла отбеливания, если он применяется, должна быть установлена в соответствии с используемым отбеливающим средством на основе хлора или перекиси водорода, чтобы минимизировать вредное химическое воздействие на ткань.

Ремонт или замена изделий, изготовленных из защитных тканей, необходимы в случае обнаружения по окончании смены (или в случае возникновения чрезвычайных ситуаций) участков ткани, поврежденных при работе на огнеопасных или химически опасных участках. Если использовались защитные пропитки типа «Proban», то дополнительное их восстановление в течение всего срока эксплуатации не требуется. Также возможен разрыв ткани при сильном механическом воздействии, превосходящем указанные в техническом описании тканей параметры. Небольшое по площади повреждение или разрыв ткани спецодежды безусловно подлежит ремонту.

Для обеспечения эффективного *удаления загрязнений и пятен* одежду надо менять как можно чаще. Если условия работы способствуют сильным загрязнениям, надо позаботиться о дополнительных защитных предметах одежды. Для примера, ткани типа «Klorman» рассчитаны на то, что, при соблюдении рекомендаций и технологий, одежда должна выдерживать не менее 50 циклов стирок, сохраняя все специальные защитные свойства и привлекательный внешний вид. Максимальный срок службы одежды из таких тканей при бережном отношении и удовлетворительных условиях работы на практике может достигать 150—200 циклов обработки.

К изделию может прилагаться:

инструкция по чистке спецодежды от производственных загрязнений, по уходу за спецодеждой в соответствии со свойствами использованных материалов, условиями эксплуатации одежды;

информация для потребителя с перечнем дополнительных химических соединений и их концентраций, защиту от которых обеспечивает спецодежда;

указание гарантийного срока хранения спецодежды, по истечении которого может проявиться старение.

Количество стирок защитной одежды должно соответствовать указанным в стандартах и технических условиях на конкретные виды СИЗ. Маркировка способов ухода за текстильной защитной одеждой производится по ГОСТ 16958-71. Символы по уходу за изделием определяются ГОСТ Р ИСО 3758. Символы, обозначающие способ ухода, должны быть вытканы или напечатаны на этикетках, которые вшиваются прямо в защитную одежду или нанесены непосредственно на изделия. Различимость символов должна сохраняться весь срок службы.

СПЕЦОБУВЬ

Наши стопы постоянно находятся под действием огромных статических и динамических нагрузок. Неудивительно, что у 80% людей периодически возникают те или иные проблемы со стопами.

На состояние наших стоп влияют такие факторы, как уровень физической активности, общее состояние здоровья, наличие некоторых хронических заболеваний (сахарный диабет, акромегалия), используемая обувь. Последний фактор является очень важным, и многих заболеваний стопы можно избежать, если с детского возраста пользоваться правильно подобранной обувью.

Рабочая обувь — товар особый. Когда она вдруг выходит из строя, а работать все равно надо, ее не займешь «поносить» у соседа, уже закончившего свою смену. Недаром французы говорят: «Если вы не обуты, значит, вы не одеты». На производстве эта поговорка особенно актуальна. Если в спецовке, которая тесновата, или наоборот, велика, неудобно, но все-таки можно работать, то попробуйте-ка постоять у станка в тесных ботинках. Или босиком. И то и другое одинаково невозможно, потому-то снабженцы и сотрудники служб охраны труда со всей серьезностью относятся к обеспечению работников необходимой обувью — с учетом специфики производства.

Для правильного подбора обуви необходимо хотя бы приблизительно знать анатомию нижних конечностей. Наша стопа выполняет огромное количество функций. Это и опора тела, и отталкивание от поверхности, и движение при перемещении человека, и сохранение равновесия, и терморегуляция организма.

Информация о работе стопы, изменчивости размеров стопы при движении способствует более грамотному и обоснованному определению необходимой модели обуви.

Строение стопы

Стопа представляет собой сложнейшую структуру, элементы которой можно подразделить на несколько категорий:

- кости и суставы;
- связки и сухожилия;
- мышцы;
- нервы;
- кровеносные сосуды.

Стопа условно разделяется на передний и задний отделы (рис. 18). В переднем отделе - неплотно соединенные между собой кости, что способствует их подвижности. В заднем отделе кости плотно соединены между собой. На него приходится основная нагрузка от массы тела человека.

Стопа имеет следующие участки: предплюсневый или пяточный, плюсневый и пальцевый. Задний отдел стопы формируют *таранная* и *пяточная* кости. Эти кости соединены друг с другом при помощи *подтаранного сустава*. Опорой предплюсны является *пяточная кость*, на которую большая часть массы тела человека передается через таранную кость, укрепленную на внутреннем крае пяточной кости. Две длинные *кости голени* (большеберцовая и малоберцовая) своими концами охватывают, как вилкой, таранную кость, формируя голеностопный сустав.

Плюсневый участок состоит из пяти трубчатых костей, заканчивающихся головками шаровидной формы, которые служат точками опоры этого участка стопы.

Пальцы как наиболее подвижные части стопы играют активную роль в упруго-эластичных функциях нижних конечностей и сохранении равновесия тела человека.



Рис. 18. Строение стопы

Кости соединены между собой связками и образуют по месту сочленения суставы, в которых осуществляются движения стопы. Благодаря наличию подтаранного сустава, стопа может двигаться из стороны в сторону. В *голеностопном суставе* возможно выполнение сгибания, разгибания, вращения стопы. Между плюсневыми костями имеются многочисленные мелкие суставы. Когда стопа поворачивается в определенное положение, эти кости формируют «замок», то есть образуют очень жесткую структуру. Когда стопа находится в противоположной позиции, этот «замок» открывается, что позволяет стопе подстраиваться под поверхность, с которой она контактирует. Предплюсневые и плюсневые кости прочно соединены между собой при помощи малоподвижных суставов и мощного связочного аппарата. Плюсневые кости в свою очередь соединяются с костями *фаланг пальцев*. Суставы между плюсневыми костями и первыми фаланговыми костями носят название *плюснефаланговых суставов*. Они образуют опору стопы и движения в этих суставах очень важны для правильного ее функционирования. Особенно важная роль принадлежит плюснефаланговому суставу большого пальца стопы. Кстати, чаще всего именно этот сустав является «слабым местом» стопы.

Связки — это эластичные соединительнотканые образования, которые соединяют кости друг с другом. Связки по своему строению очень похожи на сухожилия. Разница между ними в том, что сухожилия соединяют мышцы и кости. Связки и сухожилия состоят из вещества, которое называется *коллагеном*. Волокна коллагена переплетены между собой наподобие нитей в канате. Размер связок и сухожилий колеблется в широких пределах. Чем толще сухожилие или связка, тем они прочнее.

Крутое ахиллово сухожилие необходимо для движений стопы во время ходьбы, бега и прыжков. Оно начинается от трехглавой мышцы голени и прикрепляется к пяточной кости. При сокращении трехглавой мышцы сила тяги передается на стопу, при этом происходит приподнимание «на мысочках». К костям фаланг пальцев прикрепляются сухожилия мышц, сгибающих (расположены на подошвенной стороне стопы) и разгибающих пальцы (находятся на тыльной поверхности стопы).

Сухожилие передней большеберцовой мышцы прикрепляется к костям предплюсны и разгибает стопу. Два сухожилия расположены позади латеральной лодыжки и прикрепляются к наружной поверхности стопы. Они соединяют с костями длинную и короткую малоберцовую мышцы, которые при сокращении поворачивают стопу ступней наружу. Множество мелких связок соединяют кости стопы. Часть из них укрепляют капсулы суставов стопы.

Суставная капсула представляет собой герметичный мешочек из соединительной ткани, который охватывает суставные концы костей. Внутри суставной капсулы находится небольшое количество синовиальной жидкости, увлажняющей суставные хрящи для снижения трения.

Мышцы. Большинство движений в стопе происходит благодаря сокращениям мышц голени, сухожилия которых прикрепляются к костям стопы. На самой стопе имеется несколько маленьких мышц. Большинство из них расположены на подошвенной части стопы. Эти мышцы не имеют такого большого функционального значения, как мышцы кисти, однако они принимают участие в сгибании и разгибании пальцев ног.

Нервы. Основной нерв стопы, задний большеберцовый нерв, проходит позади медиальной лодыжки и далее разветвляется на подошвенной поверхности стопы. Этот нерв иннервирует мышцы стопы, а также обеспечивает чувствительность подошвенной части стопы и пальцев. Несколько других нервов проходят по тыльной и наружно-боковой поверхности стопы, обеспечивая их чувствительность и чувствительность тыльной поверхности пальцев.

Кровеносные сосуды. Основная часть крови поступает в стопу по заднеберцовой артерии, которая расположена по заднему краю медиальной лодыжки, сразу позади большеберцового нерва. Другие менее крупные артерии также обеспечивают кровоснабжение стопы. Одна из этих артерий проходит по тылу стопы. Вы можете нащупать пульсацию этой артерии на тыле стопы на уровне второго пальца.

Анатомия стопы очень сложна. Стопа функционирует нормально, если все ткани, формирующие ее, здоровы. При заболевании или повреждении какого-то компонента стопы запускается порочный круг повреждения окружающих тканей, что ведет к развитию заболеваний. Одно из самых распространенных заболеваний стопы — плоскостопие. Кости скелета стопы, соединенные многочисленными связками, создают единое по форме образование, напоминающее арку.

Опорными участками являются: сзади - пяточный бугор, а спереди — головки плюсневых костей. Выпуклая часть арки обращена в тыльную сторону стопы. Она образует продольный свод, который при ходьбе, беге, прыжках сглаживает толчки и сотрясения всего тела, придает мягкость и эластичность походке, делает ее легкой и пружинящей. Кроме того, различают еще и поперечный свод стопы, который в области головок плюсневых костей очень легко изменяет свою форму при ходьбе: в момент нагрузки всякий раз уплощается до полного исчезновения.

Арочная форма строения скелета стопы с выраженным продольным сводом поддерживается не только связками. В укреплении сводов большое значение имеют мышцы, которые расположены на подошвенной поверхности стопы, а также мышцы голени, имеющие прикрепление в среднем отделе стопы или на ее подошвенной поверхности. Мышцы вместе со связками образуют так называемую динамическую силу, которая препятствует уплощению стопы под влиянием нагрузки.

Стопа функционирует нормально как единый анатомо-физиологический комплекс тогда, когда нагрузка, действующая на нее (статическая сила), полностью уравнивается динамическими силами (крепкими связками и мышцами). Если под влиянием каких-то причин

происходит ослабление мышечно-связочного аппарата, то начинает нарушаться нормальная форма - стопа оседает, становится плоской. При этом возникают и другие деформации: расширяется передний отдел стопы, а пятка отклоняется наружу. Такая деформация и называется плоскостопием (рис. 19).

Плоскостопие означает полную потерю всех рессорных функций стопы. Можно сравнить это с поездкой на двух машинах: с хорошими рессорами и с изношенными. В первой ухабы на дороге «отзовутся» лишь легким покачиванием, а во второй любая ложбинка — уже порядочная встряска. Вот такую встряску при ходьбе плоскостопие дает голени, тазобедренному суставу. Все это может привести к плачевному итогу — артрозу. Тяжесть заболевания плоскостопием может быть различной.



Рис. 19. Отпечатки стоп у взрослых: *а* — нормальная стопа, *б* — плоская стопа.

Несостоятельность связочного аппарата — наиболее ранняя стадия заболевания. Форма стопы при этом не изменена, но в результате перерастяжения связок возникают боли, которые появляются после длительной ходьбы или к концу дня. После отдыха боли в стопах проходят.

Простое плоскостопие — это первая стадия заболевания. Стопа представляется уплощенной, что хорошо бывает видно со стороны внутреннего продольного свода. Боли становятся более постоянными, отмечается усталость при ходьбе, утрачивается эластичность походки.

Комбинированное плоскостопие — следующая, вторая стадия болезни. Своды стопы исчезают, стопа распластана. Боли в стопах постоянные, они распространяются на голень (от перенапряжения мышц) и коленный сустав (от неправильной нагрузки при ходьбе). Отмечается значительное затруднение ходьбы.

В самой ранней стадии заболевания плоскостопием, при несостоятельности связочного аппарата стопы, лечение сводится к назначению покоя, временному запрещению занятиями физкультурой и спортом. Применяются массаж и теплые ножные ванны. Хороший результат получают при применении массажа подошвы в ванной. Для этого на дно таза кладут примерно пригоршню речной гальки и наливают воду температуры 40-45 °С.

Пациент погружает ноги в воду и, двигая стопами, перекатывает камешки по дну ногами (стопами). Этот простой и весьма эффективный метод лечения легко выполним в домашних условиях. После исчезновения болей рекомендуется лечебная гимнастика для укрепления мышц подошвы и голени.

При плоскостопии 1-й и 2-й степени с выраженным болевым синдромом уже требуется серьезное специальное лечение.

На развитие плоскостопия оказывает влияние ношение нерациональной обуви: с чрезмерно жесткой или чрезмерно мягкой подошвой, при пользовании обувью без каблука, от перегрева тканей стопы в теплое время года в валенках, кедах, резиновых туфлях, при стаптывании обуви и т.п.

Передний отдел стопы практически невозможно укрепить массажем или гимнастикой, поможет только правильный подбор обуви - с широким мыском, жестким задником и каблуком, не перегружающим пальцы ног. Обувь должна плотно охватывать стопу (не быть тесной и не болтаться), иметь небольшой каблук (1/14 длины стопы), с правильной продольной осью стопы (середина пятки - второй межпальцевой промежутки). Обувь должна иметь умеренную плотную выкладку внутреннего свода, на которую стопа «садится» (отдыхает) в случае утомления мышечно-связочного аппарата.

Если говорить о нормальных физиологических функциях стопы, то и здесь играет большую роль не только тщательное соблюдение правил гигиенического ухода за стопами — регулярные «водномыльные» процедуры, но и правильный подбор обуви (не стесняющая движений пальцев ног, с гигроскопичной и легко меняемой стелькой, возможностью вентиляции). Зимой рекомендуется не ходить на работе в тяжелой закрытой обуви весь день, а переобуваться в более легкие офисные туфли.

Классификация обуви

Чтобы выбрать обувь, соответствующую различным, порой экстремальным условиям носки, необходимо учесть множество факторов. Среди них - влияние агрессивных сред, температура окружающего воздуха, опасность получения механической и термической травмы стопы, воздействие электрических и магнитных полей, радиационного излучения и безвоздушного пространства.

Например, спецобувь для строителей, работающих в условиях умеренного климата, должна защищать от производственных загрязнений, механических воздействий, металлической пыли, песка, стружки, мелких осколков, от травмирования ног падающими предметами, прокалывания подошв острыми предметами. Для этого спецобувь должна содержать элементы, защищающие ногу от ударных нагрузок, а подошва должна обладать сопротивлением проколу.

В производстве сыпучих химических продуктов во время транспортировки и упаковки выделяется пыль, химпродукты попадают на пол. Таким образом, факторами профессиональной опасности здесь являются

химическая пыль, воздействие кислот и щелочей, общие механические воздействия.

Для горнорабочих шахт и разрезов, расположенных в районах многолетней мерзлоты, опасность представляют низкие температуры, падающие куски горной породы, попадание внутрь обуви угольной пыли и кусочков породы, длительное нахождение в обводненных забоях, а при работе в угольных разрезах к ним добавляется влияние сильного ветра.

Труд лесозаготовителей связан с большими энергозатратами. Многие участки тайги в весенне-летне-осенний период заболочены; температура (в зависимости от района) колеблется от -15 до $+25$ °С; велика опасность травмирования падающими сучьями, попадания внутрь обуви песка, мелких веток.

Условия работы в сталелитейных цехах характеризуются очень высокими температурами. Кроме того, расплавленный металл опасен получением ожогов. И здесь обувь должна быть изготовлена из материалов, обладающих повышенными термозащитными свойствами.

Электронная, легкая, текстильная промышленность, сфера обслуживания и медицина имеют относительно безопасные и комфортные условия труда. Но и здесь тоже есть риск получения травм и профессиональных заболеваний. В электронной промышленности и медицине нежелательное воздействие оказывает статическое электричество. Кроме того, разряд статического электричества, накопившийся на теле работающего, может привести к ложному срабатыванию и даже отказам аппаратуры. Для работников таких профессий необходима спецобувь с антистатическими свойствами.

Велика потребность в антистатической обуви и на предприятиях военно-промышленного комплекса, где случайный разряд статического электричества может вызвать самые трагические последствия, вплоть до взрыва.

Приведенные примеры свидетельствуют о сложности разработки и производства такой спецобуви, которая полностью удовлетворяла бы многообразным условиям эксплуатации, надежно защищала, обеспечивала комфорт и удобство работников.

Ранее в нашей стране изготовлением рабочей обуви чаще всего занимались исправительно-трудовые учреждения, от которых трудно было ожидать хорошего качества продукции и высокой культуры производства. А ведь обувные технологии требуют высокой квалификации рабочих. К сожалению, подобная традиция изготовления рабочей обуви жива и в современной России. Неудивительно, что большинство российских рабочих носит ту обувь, которая у нас есть - такую же, какой она была многие десятилетия тому назад. Другой пока нет или почти нет. Впрочем, это «почти» делает нарисованную выше картину не столь уж удручающей. В последние десять лет — с развитием в России рыночных отношений — у производителей и потребителей спецобуви появилась реальная возможность

оценить ситуацию на российском рынке СИЗ и сравнить уровень технологий отечественной и западной обувной промышленности.

Современная обувь классифицируется по группам и размерам, видам, назначению, материалу и ряду других факторов. По назначению обувь подразделяется на гражданскую (бытовую), производственную, спортивную, медицинскую, специальную и профессиональную.

Гражданская обувь включает в себя повседневную (летнюю и демисезонную), модельную, домашнюю. Повседневная обувь используется для носки на улице и в помещении. Модельная обувь — это обувь для кратковременной носки по различным торжественным случаям. Домашняя обувь предназначена только для носки дома.

Производственная обувь служит для защиты ног от определенных видов опасных профессиональных воздействий. Так, для работы в горячих цехах обувь изготавливается в виде сапог или полусапог с легко раскрывающимися застежками. Верх такой обуви делается из термостойкой резины со стелькой из войлока.

Для защиты от влаги служит обувь из резины или кожи, обработанной водоотталкивающими веществами. От холода защищает обувь, изготовленная из меха, войлока, грубошерстной ткани, утепленной юфти с подкладкой из утепленных материалов и утепленными стельками. При работе с электрическим током применяются диэлектрические сапоги или боты.

Для защиты от химических веществ (кислоты, щелочи и др.) применяются специальные резиновые сапоги. Механические повреждения ног может исключать обувь, у которой верх и низ защищены ударопрочным пластиком или металлом, ботинки и сапоги, которые имеют армированный стальной проволокой носок, а в подошве - гибкую стальную пластинку. В такой обуви можно выступать на любой острый предмет и не повредить ногу, кроме того, подошва этой обуви снабжена подметкой из резины с частичками абразива, что предупреждает скольжение.

Спортивная обувь должна отвечать особым требованиям, определяемым ее специфическим назначением.

Медицинская, ортопедическая и профилактическая обувь применяется с лечебными целями при патологических изменениях ног.

Обувь специального назначения должна удовлетворять ряду универсальных требований. Она должна быть комфортной, то есть внутренне размеры и форма обуви должны соответствовать таким же параметрам стопы. Под обувным комфортом понимается также способность обуви поддерживать внутри оптимальный микроклимат.

В России принято следующее подразделение обуви по видам: сапоги, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, сандалии, унты, бурки, валенки.

Обувь должна быть по возможности легкой и гибкой, поскольку недостаточная гибкость препятствует нормальному движению стопы.

Устройство обуви

Для того чтобы правильно подобрать обувь, необходимо знать ее устройство. Любая обувь состоит из деталей верха и деталей низа. Они, в свою очередь, делятся на наружные, которые контактируют с окружающей средой, внутренние, которые контактируют со стопой человека, и промежуточные, которые находятся между первыми и вторыми (рис. 20).

Материалы *верха обуви* должны обеспечивать оптимальный микроклимат внутриобувного пространства, который зависит от влагообменных и теплоизоляционных свойств этих материалов. Материалы, применяемые для деталей верха, подкладки, вкладных стелек, должны быть химически стабильными, то есть не изменять своих свойств под действием пота и дезинфицирующих веществ.

Материалы *низа обуви* должны иметь малую жесткость на изгиб, высокую износостойкость, обладать хорошими амортизирующими свойствами, быть легкими, не скользить. Обувь должна легко и прочно закрепляться на стопе, не препятствуя ее нормальному функционированию.



Рис. 20. Разрез ботинка

Детали верха ботинка: наружные - берцы, союзка, задинка, мягкий кант, клапан (язычок);

промежуточные - задник, подносок; внутренние - подкладка.

Детали низа ботинка: наружные - подошва, каблук, подметка; промежуточные - подложка, подпяточник, супинатор (геленок);

внутренние — стелька основная (втачная), вкладная.

Берцы - наружные детали верха обуви, закрывающие тыльную поверхность стопы в ботинках или полуботинках. Как правило, на них расположены элементы крепления обуви на ноге.

Вкладная полустелька — внутренняя деталь верха обуви, соответствующая по форме пяточно-геленочной части основной стельки и выполняющая функции вкладной стельки.

Вкладная стелька - внутренняя деталь верха обуви, соответствующая по форме основной стельке. Служит для улучшения эстетических, комфортных и гигиенических свойств обуви. Последнее время широкое распространение получили ортопедические стельки.

Геленок — металлическая фигурная пластина, закрепляемая между основной стелькой и подошвой для создания необходимой жесткости и упругости в геленочной части обуви.

Задинка — наружная деталь верха обуви, закрывающая пяточную часть стопы.

Задник — внутренняя или промежуточная деталь верха обуви, расположенная в пяточной части. Необходима для сохранения формы обуви.

Клапан — наружная деталь обуви и кожгалантерейных изделий, которая закрывает изделие или карман преимущественно по всей длине стенки. Малый клапан закрывает изделие или карман частично. В обуви — это внутренняя деталь подкладки, устанавливаемая под застежку-молнию.

Мездра — слой шкуры, отделяемый от дермы в процессе выделки кожи.

Мерея — естественный рисунок лицевой поверхности кожи.

Основная стелька — внутренняя деталь низа обуви, к которой прикрепляют затяжную кромку заготовки верха и детали низа обуви.

Подметка - наружная деталь низа обуви, по форме и размерам соответствующая носочно-пучковой части подошвы, предназначенная для увеличения ее износостойкости.

Поднаряд - внутренняя деталь верха сапога, по форме и размерам соответствующая переду ног.

Подносок — промежуточная деталь верха обуви, устанавливаемая в носочной части для сохранения ее формы.

Подошва — основная наружная деталь низа обуви, расположенная под всей поверхностью стопы.

Подпяточник — соответствующая по форме пяточной части основной стельки внутренняя деталь верха обуви, выполняющая функции вкладной стельки.

Полустелька — внутренняя или промежуточная деталь низа обуви, по форме и размерам соответствующая пяточно-геленочной части основной стельки.

Рант — наружная деталь обуви, скрепляющая стельку с подошвой и верхом.

Союзка — наружная деталь верха обуви, закрывающая тыльную поверхность плюсны стопы.

Супинатор — валик, поддерживающий свод стопы при плоскостопии. Обычно является частью ортопедической вкладной стельки.

Футор — внутренняя деталь верха сапога, по форме и размерам соответствующая голенищу.

Язычок — наружная деталь верха ботинок или полуботинок, расположенная под берцами для предохранения стопы от неудобств, доставляемых блочками и шнурками.

Существует несколько метрических систем, которые используются при определении размера обуви. До 1964 г. в России была принята штихмассовая система. В штихмассовой системе длина стельки измеряется в штихах (1 штих - 2/3 см). В метрической системе, которая сейчас используется в РФ,

размер обуви — это длина следа стопы в миллиметрах (интервал между смежными размерами составляет 5 мм, для специальной обуви -7,5 мм).

В дюймовой системе используется длина стельки в единицах, равных 1/3 или 1/6 дюйма. В Англии за начало отсчета принят ноль, а в США — точка, отстоящая от начала отсчета на 4 дюйма.

Маркировка спецобуви и спецодежды дана в ГОСТ 12.4.103—81:

Мп — от проколов и порезов;

Ми — от истирания;

Мв - от вибрации;

Сж — от скольжения по жирным поверхностям;

Сл — от скольжения по ледяным поверхностям;

См - от скольжения по мокрым поверхностям;

Ят - от твердых токсичных веществ;

Яж - от жидких токсичных веществ;

У — от статических нагрузок (утомляемости);

З - от общих производственных загрязнений;

Тк - от повышенных температур, обусловленных климатом;

Ти - от теплового излучения;

То - от открытого пламени;

Тр — от брызг раскаленного металла;

Тп - от контакта с нагретыми поверхностями (температура более 45 °С);

Тн20 - от температур до -20 °С;

Тн30 - от температур до -30 °С;

Тн40 - от температур до -40 °С;

Щ50 - от растворов щелочей концентрацией более 50%;

Щ20 - от растворов щелочей концентрацией более 20%;

Рз - от радиоактивных загрязнений;

Эн - от электрического тока напряжением до 1000 В;

Эв - от электрического тока напряжением выше 1000 В;

Эс - от электростатических зарядов, полей;

Эп — от электрических полей;

Эм - от электромагнитных полей;

Пс — от пыли стекловолокна, асбеста;

Пн - от нетоксичной пыли;

Пв - от взрывоопасной пыли;

В - от воды и растворов нетоксичных веществ;

Кк - от кислот концентрацией более 80%;

К80 - от кислот концентрацией от 50 до 80%;

К50 - от кислот концентрацией от 20 до 50%;

К20 — от кислот концентрацией до 20%;

О - от органических растворителей;

Оа - от ароматических веществ;

Он — от неароматических веществ;

Нс - от сырой нефти;

Нм — от нефтяных масел;

Нт — от твердых нефтепродуктов;

Нж — от растительных и животных масел;

Маркировка CE означает, что защитная обувь была сертифицирована в рамках Европейского стандарта безопасности одним из признанных европейских центров сертификации и полностью соответствует стандартам EN 345 и EN 347.

Сертификат качества ISO 9001 присваивается продукции, производимой по передовым технологиям из современных материалов. Качество проверяется на всех этапах производственного процесса.

Крепление деталей обуви является одной из основных операций при производстве данной продукции. На сегодняшний день существует несколько методов крепления низа обуви к заготовке верха.

Механический (прошивной или ниточный, гвоздевой и т.д.) метод. Прошивной (ниточный) метод крепления является одним из самых старых способов изготовления обуви, при котором взаимное соединение деталей достигается посредством ниточных швов из хлопчатобумажных или льняных нитей, а также ниток из синтетических волокон.

В зависимости от места соединения деталей обуви различают рантовый, ранто-прошивной, борто-прошивной и другие способы соединения. К недостаткам прошивного метода относятся высокая трудоемкость и материалоемкость.

Метод гвоздевого крепления подошвы с верхом также относится к группе способов механического крепления. Технология прикрепления кожаных подошв к верху обуви при помощи деревянных шпилек известна примерно с XVII века. Благодаря широкому внедрению машин в производстве уже в конце следующего столетия, появились станки, позволившие вбивать в подошву вместо березовой шпильки гвоздь из стали, меди, латуни.

Первоначально механическая прибивка гвоздя применялась исключительно в целях прижима только плотной части подошвы (под каблуком). Позже гвоздь стал главным элементом при креплении низа обуви ко всему периметру следа. Именно этот способ нашел применение в СССР при изготовлении тяжелой обуви с резиновой подошвой, а будучи усовершенствованным, стал использоваться в производстве рабочих и специальных сапог и ботинок. Гвоздь, пройдя через подошву, затяжную кромку верха и основную стельку, загибается на конце в виде крючка. Описанная технология требует большого парка специального оборудования, наличия значительного числа рабочих. В качестве еще одного ее недостатка можно отметить ее материалоемкость.

Общим недостатком механического метода крепления обуви является высокая влагопроницаемость и, в связи с этим, меньшая износоустойчивость, чем у обуви с химическим методом крепления подошвы. При попадании влаги на основную кожно-картонную стельку происходит ее набухание и она

быстро выходит из строя, а повреждение основной стельки означает потерю пары обуви в целом.

Химический (литьевой, горячая вулканизация, клеевой) метод. В недалеком прошлом появились условия для изучения и внедрения передовых обувных технологий. В СССР такие изыскания проводились по вулканизации и приливу низа непосредственно на заготовку обуви. На сегодняшний день одним из самых перспективных является способ прямого прилива подошвы к верху обуви под давлением посредством литьевого агрегата.

Сущность данного метода заключается в том, что синтез впрыснутых в пресс-форму жидких олиго- и мономеров происходит с одновременным приклеиванием композиции к следу затянутого верха обуви, что и обеспечивает целостность всей конструкции с максимальным сопротивлением усилию на разрыв.

Основными параметрами литьевого процесса являются время впрыска и желатинизации в пресс-форме, давление и температура, напрямую связанные с химико-механическими показателями впрыскиваемого материала.

Лабораторные исследования свидетельствуют о значительных преимуществах обуви, изготовленной посредством полимерного литья и прецизионной формовки. Расширенный диапазон защитных свойств, износостойкость, гидрофобность позволяют надежно уберечь ноги работающего человека от чрезмерных перегревов, от воздействия нефтепродуктов, от промышленных технологических жидкостей, от травмирующих ударов, вибраций.

Комбинированные (рантоклеевой, гвоздеклеевой) методы применяются, когда необходимо совместить достоинства механического и химического. Например, толстую подошву сапога невозможно надежно закрепить клеевым методом, с другой стороны, простой гвоздевой метод не гарантирует водонепроницаемости. В таких случаях и рекомендуется применять комбинированные методы крепления.

Материалы для изготовления обуви

Для изготовления деталей верха обуви может использоваться натуральная или искусственная кожа. Помимо этого, в качестве подкладок и утеплителей используются различные ткани или мех.

В основной своей массе спецобувь изготавливается из *юфти*. Этот тип кожи подразделяется на *яловую* (из шкур крупного рогатого скота) и *свиную*. Яловая юфта отличается более высокими показателями по физико-механическим свойствам, чем свиная. Юфтовые кожи отличаются высокой прочностью, но не всегда имеют хорошие эстетические показатели. Поэтому целесообразно использовать юфтовую обувь на наружных работах, связанных с загрязнениями, а также там, где необходима защита от нефтепродуктов, масел и других агрессивных сред.

Если необходимо, чтобы обувь была и прочной и красивой, то лучше выбирать *хромовые кожи*. Они дороже, но обувь, изготовленная из хрома, выглядит гораздо лучше, чем юфтевая. Поэтому хром часто используется для изготовления обуви для инженерно-технического персонала.

Спиллок — тоже тип натуральной кожи, который получают путем распиливания шкуры вдоль. В результате получается лицевой (лицо-бахтарма) и бахтармянный спиллок. Бахтармянный спиллок используется только на подкладку для обуви. Из лицевого можно изготавливать и детали верха обуви. Это значительно уменьшает ее стоимость, но и снижает физико-механические показатели.

Любые *искусственные кожи* обладают худшими физико-механическими и гигиеническими показателями, чем натуральные. Они менее стойки к воздействию механических нагрузок, пониженных температур, влаги, любых агрессивных сред, воздухонепроницаемы. С другой стороны, использование искусственных кож значительно снижает цену продукции. В связи с этим изделия из них пользуются большим спросом. Чтобы обезопасить работающего от негативных последствий использования обуви из искусственных кож, необходимо, чтобы из них изготавливались только наименее ответственные детали обуви (например голенище).

Даже для обуви из натуральной кожи зачастую применяются подкладки из ткани. Они обладают хорошими гигиеническими показателями, значительно удешевляют продукцию, но по физико-механическим показателям они все же хуже, чем кожаные.

Для *утепления обуви* все большую популярность сейчас приобретает утеплитель «Тинсулейт». Он используется в качестве межподкладки, то есть находится между слоями подкладочной ткани (сукно или ворсин). Если вставной чулок сапога изготовлен с применением «Тинсулейта», то это гарантия того, что обувь будет очень теплой, нога будет «дышать» - этот материал дает очень высокий уровень комфорта для пользователя.

При современном развитии промышленности грани между *искусственным и натуральным мехом* все больше стираются. Единственный показатель, по которому искусственный мех еще отстает от натурального, это гигиенический. Но зато искусственный мех гораздо дешевле.

Подошва - это самое главное в обуви. Между тем, когда мы выбираем обувь, мы гораздо больше внимания уделяем деталям верха, подкладке, но редко задумываемся, из чего же сделана подошва, которая, собственно, и призвана дать обуви почти все те защитные свойства, которые ей необходимы. Ниже рассмотрены самые популярные на сегодняшний день материалы, из которых изготавливаются подошвы для спецобуви, и их сравнительные характеристики.

- *Достоинства нитрила:*

выдерживает все температуры от —40 до +200 °С; имеет хорошее сцепление с почвой;

имеет отличную износостойкость (из каучука, то есть резины делают автомобильные покрышки; ничего прочнее в мире еще не придумали);

хорошая масло-, бензо-, кислото- (до 60%) и щелочестойкость; способ крепления к верху — горячая вулканизация — очень надежный: в течение 15 мин при температуре 160 °С подошва практически приваривается к кожаному верху;

при хранении не требует специальных условий.

Недостатки нитрила: тяжелее полиуретана; сложен в производстве; исходный материал требует специального хранения; дороже полиуретана.

Достоинства полиуретана: отличная износостойкость; легкий; маслобензостойкий; прост в изготовлении.

Недостатки полиуретана: низкая морозостойкость; ограниченный срок хранения;

не стоек к воздействию грибков; скользит.

Достоинства поливинилхлорида (ПВХ):

не скользит;

прост в изготовлении.

Недостатки поливинилхлорида: низкая морозостойкость; тяжелый; не маслобензостойкий; низкая износостойкость.

Достоинства термоэластопласта (ТЭП): не скользит;

температурный диапазон — от —100 до +100 °С; износостойкий.

Недостатки термоэластопласта: не маслобензостойкий; средний вес (ближе к тяжелому).

Спецобувь для защиты от негативных воздействий среды

Механические факторы риска являются наиболее распространенной причиной производственного травматизма, поэтому самое большое внимание должно уделяться защитным свойствам обуви, предназначенной для защиты от механических повреждений. Защитные свойства обуви можно разделить на две группы: активные и пассивные. *Активные защитные свойства* — это свойства, предотвращающие возникновение опасной ситуации. Например, обувь оснащают подошвой, предотвращающей скольжение, или латунными гвоздями, предотвращающими искрообразование, и т.д. *Пассивные защитные свойства* - это свойства, защищающие стопу в момент возникновения опасной ситуации. Эти свойства обеспечивают металлический подносок, стелька, щитки, мягкий кант и т.д. Чтобы внутри ботинка не попадала пыль, грязь, мелкие камушки, они должны быть с широким глухим язычком.

Металлический подносок должен быть из специального сплава стали (ударная нагрузка — 200 Дж (масса в 20 кг, падающая под углом 90°, не расплющивает эту сталь); сдавливающая нагрузка - 1,5 т). Металлический подносок вмонтирован внутри обуви, очень легкий (90 г), а защищает 51% костей стопы (известно, что большинство несчастных случаев в ногах связано именно с падением чего-либо на ногу или сдавлением).

Металлическая стелька как опция нужна только тогда, когда есть риск проколов стопы. Она тоже рассчитана на вес обычного мужчины (70—80 кг), который наступает на вертикально выступающий гвоздь.

Вибрация была и остается одним из наиболее вредных производственных факторов, который влечет за собой большое количество профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний. К сожалению, не всегда удастся избежать контакта с вибрирующей поверхностью. Снизить уровень вредного воздействия возможно используя обувь с *виброгасящими вкладышами*. Этот вкладыш представляет собой кожаную вкладную стельку, на подошву которой наносится пористая виброгасящая резина (рис. 21).

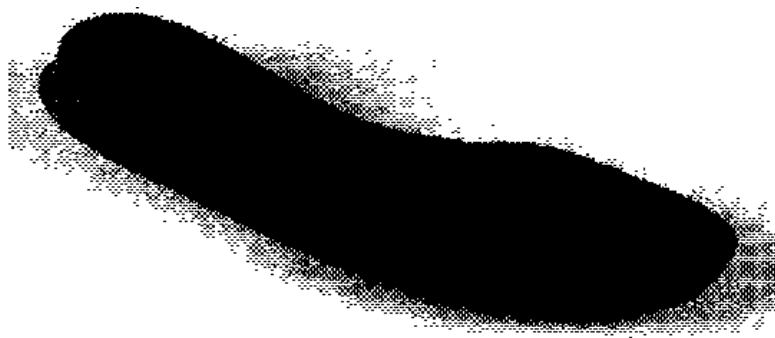


Рис. 21. Виброгасящая стелька

Для производства обуви, *защищающей от воздействия агрессивных сред*, можно применять любой метод крепления. Единственное условие — наличие маслобензостойкой (МБС) подошвы. Если обувь изготовлена гвоздевым методом, то необходимо удостовериться, что были использованы латунные гвозди (желтого цвета).

Оптимальной подошвой для *защиты от повышенных температур* является нитриловая. Модели из нитрила универсальны, они подходят почти для всех видов производств и профессий.

Ассортимент *утепленной специальной обуви* хорошо известен: просто валенки, валенки на резиновом ходу, юфтиновые утепленные сапоги с гвоздевой подошвой, утепленные укороченные допельнопрошивные сапоги, цельноюфтевые гвоздевые сапоги на натуральном меху и унты. В конце 90-х гг. прошлого века этот ассортимент занимал около 90% от всего объема специальной утепленной обуви России. В 2002 г. — уже 70%. А в 2003 г. снизился до 60%. Каждый год позиции у старого ассортимента отвоевывает новая утепленная обувь. Частично — импортная, частично — российская, сделанная с помощью новых технологий, по новым ТУ и ГОСТ. Утепленная спецобувь должна обладать определенным набором защитных свойств, которые обеспечивали бы безопасность рабочего в конкретных «специальных» условиях. На каждом рабочем месте необходимо определить, какие именно защитные свойства важны, и уже тогда подбирать обувь, создающую для работника максимальную защиту именно в этих условиях. Кроме того, необходимо помнить и о комфортности обуви, а это — способность обуви к поддержанию микроклимата, наиболее благоприятного

для стопы (температура, влажность, биологические факторы), впорность (облегаемость обувью стопы) и вес обуви.

Обувь должна защищать стопу не только от внешних негативных факторов (холод, ветер, влага и т.д.), но и от внутренних «неприятностей» (пот, бактерии и др.). Особенно важны критерии комфортности для утепленной специальной (рабочей) обуви, поскольку несоблюдение требований к комфортности может привести к тяжелым последствиям для потребителя. Для утепленной обуви наиболее актуальны следующие защитные свойства: защита от пониженных температур (рис. 22); защита от ветра; защита от скольжения; защита от влаги; защита от агрессивных сред.



Рис. 22. Полусапоги для защиты от пониженных температур

Защитные свойства обуви от определенных видов негативных воздействий достигаются конструкцией обуви и применением специальных защитных материалов.

Например, для защиты от пониженных температур применяются материалы с низкой теплопроводностью:

- подошва - пористая резина;
- стельки — жесткая кожа;
- подкладки — натуральный или искусственный мех;
- межподкладки — «Тинсулейт», синтепон, шерстяное сукно.

В конструкции утепленной обуви наиболее важно:

- применение минимального количества металлических деталей (супинаторов, гвоздей, шпилек), поскольку все они аккумулируют холод;
- увеличенная толщина стелечно-подошвенного пакета;
- изготовление утепленной обуви на колодках увеличенной полноты для использования меховых чулок и стелек;

- завышенные берцы или голенища.

Диэлектрическая обувь (галоши или боты) является дополнительным средством защиты от действия электрического тока. Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты — при всех напряжениях. Диэлектрическая обувь должна иметь цвет, отличный от другой резиновой обуви. Галоши и боты должны состоять из резинового верха, резиновой рифленой подошвы, текстильной подкладки и внутренних усилительных деталей. Боты должны иметь отвороты. При необходимости защитить работающего от шагового напряжения и боты, и галоши могут использоваться без основных средств защиты. Выпускаются по ТУ 38 106605—96 и ГОСТ 13385-78.

Основные требования к обуви

Итак, основными свойствами обуви являются: комфортность, надежность, износостойкость, безвредность, безопасность, вес, гибкость, жесткость, сохранность, теплозащитные, влагозащитные, влагообменные, амортизационные, фрикционные, эстетические свойства, электропроводность, ремонтпригодность, предельное состояние, качество.

Комфортность — обеспечение удобства эксплуатации обуви. Комфортность обуви зависит от многих факторов, важнейшим из которых являются термоизоляционные свойства обуви - защита в холодное время и способность к тепло- и влагоотдаче в условиях жаркой погоды.

Надежность — способность обуви выполнять требуемые функции при заданных условиях и правилах эксплуатации.

Износостойкость определяется в днях или месяцах от начала носки до момента наступления полного износа обуви; зависит от свойств материалов, интенсивности носки, почвенно-климатических условий и других внешних и внутренних факторов.

Безвредность обуви характеризуется отсутствием в материалах и конструкции обуви веществ и элементов, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на стопу или организм человека.

Безопасность — отсутствие возможности причинить травмы владельцу обуви или окружающим людям. Опасной считается обувь, имеющая удлиненный металлический с острыми гранями каблук или носок, а также обувь, в конструкции которой имеются достаточно большие металлические пластины и шипы. В 2001 г. одна из ведущих американских фирм по изготовлению кроссовок в целях обеспечения безопасности окружающих людей вынуждена была отозвать из продажи более 100 тыс. пар обуви, так как эта модель обуви содержала много металла в виде металлических вставок и украшений и в переполненном городском транспорте причиняла окружающим людям травмы.

Кроме того, когда такая обувь попадала в тюрьмы, то там из деталей этой обуви изготавливали опасные режущие предметы.

Вес обуви - существенный показатель ее гигиенических свойств, он влияет на комфортность обуви. Научно установленным является тот факт, что ношение ботинок весом в 1,5 кг равносильно ношению одежды весом в 7,5 кг. Абсолютный вес полупары должен быть в пределах от 0,05 до 0,1 кг для легкой обуви и от 1 до 1,5 кг - для ботинок и сапог. Относительный вес обуви колеблется от 5 до 30 г на размер. Решающее влияние на вес обуви оказывают конструкции, материалы низа и методы крепления деталей обуви. Особо малый вес имеет обувь на полиуретановой подошве, изготовленная клеевым методом крепления.

Гибкость обуви обуславливает ее удобство при носке и зависит от материала верха и подошвы. Гибкость — одно из важнейших свойств обуви, определяющее энергозатраты и утомляемость человека при ходьбе. Гибкость обуви нормируется ГОСТ и является показателем качества. Повышенная жесткость приводит к повышению температуры стопы и к преждевременной усталости мышц при ходьбе. Распорная жесткость определяется давлением, которое оказывает верх обуви на тыльную сторону стопы. Тесная обувь сжимает стопу, нарушает кровообращение в сосудах, вызывает омертвление тканей, особенно при отрицательных температурах. Распорная жесткость зависит от эластичности материалов верха и правильного подбора обуви по полноте. В то же время недостаточное сопротивление верха растягивающим усилиям приводит к быстрой деформации обуви.

Сохраняемость обуви характеризует ее способность поддерживать в процессе эксплуатации и хранения первоначальную форму, фактуру и другие физико-механические свойства.

В последнее время на наш рынок хлынул поток обуви очень низкого качества, особенно в части качества некоторых ее деталей, материалов, крепителей, конструкции и технологии изготовления. В первую очередь это касается обуви, изготавливаемой неизвестными предприятиями под марку известных фирм.

К наиболее распространенным дефектам бракованной обуви относятся: перелом подошв, отдушистость и садка деталей верха, стяжка «лица», осыпание покрытия, неустойчивость покрытия, дефекты сборки, формирования и крепления деталей обуви, в частности, отсутствие крепителей в геленках, низкое качество материала набоек и металлических геленков, слабое закрепление высоких пустотелых каблучков. *Отдушистость* — отставание при изгибании кожи лицевого слоя от основы кожи. Проявляется в виде морщин, не исчезающих полностью после распрямления кожи. *Садка* - ослабление лицевого слоя, проявляется в виде мелких трещин при изгибании кожи «лицом» наружу. *Стяжка* - морщины на лицевой поверхности кожи в виде клеток неправильной формы. *Осыпание покрытия* может быть вызвано плохим качеством лицевой поверхности кожи.

Неустойчивость покрытия к сухому и влажному трению проявляется при трении сухой или мокрой тканью лицевой поверхности кожи, ткань при этом окрашивается. *Дефекты сборки* — «сваливание» строчек с края деталей, сближение и совпадение двух параллельных строчек, несимметричное

расположение рабочей и декоративной фурнитуры и др. *Дефекты формирования* обуви проявляются в виде разной длины и высоты союзок, носков, берцов, морщин и складок на деталях верха.

Дефекты крепления низа с верхом — смещение каблука или подошвы относительно грани следа, скученность крепителей, щели между подошвой и верхом, подошвой и каблуком. Дефекты крепления каблуков - смещение каблука, неполное прилегание каблука пяточной части подошвы, разная высота каблуков, морщины на обтяжке каблуков, отклонение опорной поверхности каблука от горизонтальной плоскости.

Учитывая возможность наличия какого-либо из дефектов, следует тщательно осмотреть выбранную обувь. Необходимо убедиться, что полупары обуви одинаковы по размеру, полноте, цвету и качеству материала. На обуви не должно быть пятен, складок, морщин, дефектов ниточных швов. Чтобы проверить, хорошо ли держат форму носок и задник ботинка, надавите на них рукой; когда отпустите руку, никаких вмятин не должно остаться. Необходимо тщательно ощупать рукой внутреннюю поверхность обуви и убедиться, что внутри нет разрывов, складок, на подкладке и стельках нет выступающих частей.

Последовательность операций при осмотре обуви должна быть следующей:

- полупары берут в руки и совмещают. Нажимая пальцами на носовую часть, проверяют ее упругость. Носки при нажатии должны быть упругими. Держа обувь перед собой и внимательно осматривая, проверяют, имеются ли дефекты на видимых деталях верха; одновременно проверяют правильность расположения, чистоту и частоту строчки;

- обе полупары поворачивают пяточной частью к себе. Прощупыванием проверяют жесткость и упругость задников. В пяточной части не должно быть морщин и складок, нависания задника над каблуком и расщелин между каблуком и подошвой;

- полупары берут в руки и проверяют высоту каблуков;

- поворачивают полупары подошвой от себя и проверяют отделку подошвы и каблука;

- полупары складывают подошвами. Проверяют парность, как по длине, так и по ширине и толщине подошвы, каблука и набойки, а также наличие дефектов на боковой поверхности обуви, однородность и качество материала;

- каждую полупару берут поочередно правой рукой за задник и каблук, а левой — за носовую часть. Проверяют качество и эластичность подошвы;

- каждую полупару поворачивают подошвой вниз, левой рукой прощупывают материал верха и проверяют его качество. Устанавливают правильность расположения, частоту и утянутость строчек канта;

- проверяют внутреннюю часть каждой полупары. Осмотром и ощупыванием определяют наличие складок, разрывов, бугров, пятен и загрязнений на внутренней поверхности обуви. Если обувь внутри обшита не

кожей или другими натуральными материалами, а дерматином или вообще не имеет подкладки, то это уже не совсем качественная обувь. Вкладная стелька также должна быть из натуральных материалов и соответствующего качества;

- отгибают берцы для дальнейшего внутреннего осмотра. Полупару держат в левой руке и определяют качество приклейки подкладки в боковых и пяточной частях подкладки;

- качество окраски обуви можно проверить, потерев ее влажным носовым платком: если на нем не осталось следов, значит окраска прочная;

- обратите внимание на то, чтобы все металлические застежки обуви были изолированы от ноги ленточкой из тонкой кожи;

- придавливая пальцами заготовку по периметру затяжной кромки, нужно проверить, плотно ли приклеен бортик глубокой подошвы к заготовке.

При современной технологии изготовления синтетической кожи и некоторых искусственных материалов не каждый продавец обуви может определить, из какого материала изготовлена обувь. Самый простой способ определения материала, из которого сделана обувь (элементы обуви), - это внимательно посмотреть на специальную наклейку на обуви с графическими знаками. Такие наклейки обязательны для производителей и импортеров обуви стран, входящих в ЕС. Наклейки указывают, какого рода материал использован для подошвы, подкладки и верха обуви. Если же обувь не имеет такой наклейки, можно применить несколько способов отличия натуральной кожи от искусственной, но некоторые из них, в связи с развитием новых технологий, уже устарели. Например, долгое время считалось, что натуральная кожа — это единственный материал, который не горит, а тлеет, поэтому у первых самолетов всю кабину обшивали натуральной кожей. Но этим способом при покупке обуви вряд ли можно воспользоваться; кроме того, современная искусственная кожа обугливается так же, как и натуральная. Уже изобретен состав, придающий искусственной коже запах натуральной.

При покупке обуви можно воспользоваться следующими способами определения натуральности кожи.

- Если на материал секунд на десять наложить внутреннюю поверхность ладони, то натуральная кожа нагреется, начнет передавать ладони тепло и даст приятное теплое ощущение, в то время как искусственная кожа слегка увлажняет ладонь, будет отдавать холодком и на ней после снятия руки останется небольшая отпотелость.

- У подогнутых краев натуральной кожи наружный сгиб более округлый, у искусственных материалов - слегка приплюснутый и, как правило, натуральная кожа толще искусственной.

- Можно согнуть ботинок в носке или надавить на верх носка пальцем; при этом появление в момент сгиба или нажатия мелких морщинок, а затем при выпрямлении материала исчезновение этих морщинок - верный признак натуральности кожи.

- Натуральность кожи можно определить, если внимательно посмотреть на ее срез. Кожзаменители, как правило, имеют текстильную или полиамидную основу.

- Наконец, на новую кожу, если разрешат продавцы, можно капнуть обычной водой. Натуральная кожа впитает влагу и потемнеет в этом месте, а искусственная останется без изменений.

В процессе носки натуральная кожа деформируется под стопу, а искусственная сохраняет форму колодки. Натуральная кожа обуви может быть различной по внешнему виду и потребительским свойствам; наиболее популярными и всегда модными являются гладкие лицевые кожи. Они практичны, красивы, их внешний вид легко восстанавливается косметическими средствами.

Уход за обувью

На протяжении всего периода эксплуатации обувь подвергается различным вредным воздействиям внешней и внутренней окружающей среды (вода, грязь, механические повреждения и сырость стопы); это заметно ухудшает ее состояние и сокращает срок службы. Чтобы обувь дольше служила и при этом имела хороший внешний вид, требуется разумный уход за обувью. Даже самая прочная и красивая обувь быстро потеряет свой внешний вид и придет в негодность, если ей не будет обеспечен надлежащий уход и грамотная эксплуатация (соблюдение определенных правил надевания, ношения, снятия и хранения обуви). Повседневный уход за обувью предусматривает очистку обуви от грязи и пятен, сушку, внимательный осмотр, пропитку, чистку, придание обуви блеска и освежение цвета; при этом обувь должна использоваться по сезону и по назначению.

Разумный уход за обувью - гарантия ее долгой службы. Так, после прихода с улицы грязную обувь сначала следует очистить от грязи специальной щеткой, вытереть влажной, а затем сухой мягкой тряпкой; только после этого можно ухаживать за кожей обуви. Если обувь очень грязная, то ее нужно вымыть прохладной водой и сразу насухо вытереть. Мыть обувь нужно недолго и стараться, чтобы вода не попала внутрь обуви. После того как вымыли обувь, ее нужно тщательно вытереть и просушить.

Хранение обуви

Если вы приобрели обувь и положили ее на склад, то спустя год вы можете быть неприятно удивлены, увидев, что она потеряла свои защитные свойства и не пригодна к эксплуатации, хотя ее и не использовали. Необходимо обращать внимание на то, как должна храниться обувь из данного материала. Если же вы выдали обувь и в ней обнаружился брак, то необходимо обратиться к изготовителю за заменой не позднее установленных сроков. Они составляют: 40 дней с момента выдачи — для

обуви с кожаной подошвой и 70 дней с момента выдачи - для обуви с резиновой подошвой.

На внешний вид, комфортность и продолжительность эксплуатации обуви значительное влияние оказывает ее хранение. В зависимости от продолжительности различают повседневное (кратковременное) и сезонное (длительное) хранение обуви. По способу и условиям хранения обуви может быть открытым или закрытым.

Открытое, как правило, кратковременное хранение, используется для повседневного хранения обуви в прихожей, под вешалкой или в специальных ящиках. Закрытый способ хранения — обычно сезонное хранение обуви в коробках, шкафах и на антресолях.

Хранение как один из этапов эксплуатации обуви является процессом, протекающим во времени и под воздействием окружающей среды. Процесс хранения складывается из нескольких составляющих — подготовки обуви к хранению, хранения и подготовки обуви к использованию после хранения. Обеспечение условий, при которых наиболее эффективно реализуется сохранность обуви, и является основной задачей этапа хранения.

Эффективность хранения определяется качеством подготовки обуви к хранению и соответствием условий хранения определенным требованиям. Обувь лучше хранить там, куда не проникают солнечные лучи и влага. Ультрафиолетовое излучение является катализатором реакции окисления многих деталей, в первую очередь деталей из полимерных материалов. Так, непосредственное воздействие солнечного света на искусственный каучук ведет к образованию на его поверхности твердой коры. Многие резины растрескиваются от сильного воздействия солнечных лучей, почти все пластические массы быстрее стареют.

Например, срок службы деталей из многих видов пластмасс в тропиках в 5-6 раз ниже, чем в средних широтах. Влажная среда оказывает негативное влияние практически на все виды обуви. Так, изделия из натурального и синтетического каучука во влажной среде теряют свою эластичность, изменяют свои свойства и обувь из натуральной кожи.

На состояние обуви, особенно во время сезонного хранения, существенное влияние может оказывать и биологическая среда (плесень и насекомые). Наибольшие разрушения обуви вызывают грибковые образования или плесень. Особо чувствительны к плесени лакокрасочные покрытия, содержащие нитроцеллюлозу. Многие детали обуви, особенно из натуральных материалов, довольно интенсивно могут разрушаться молью и жучком-кожеедом. Поэтому очень хорошо, если есть возможность проветривания мест хранения обуви.

В продаже имеются специальные шкафы для повседневного хранения обуви. Отдельные секции шкафа или шкаф целиком можно использовать и для сезонного хранения обуви. Шкафы для хранения обуви изготавливаются из металла или дерева, имеют различные по высоте, ширине и глубине размеры, возможность хорошо проветриваться и неплохой внешний вид. Если нет возможности приобретения такого шкафа, то для повседневного

хранения обуви можно отвести в прихожей специальное место, на которое положить коврик или другой материал.

Габаритные размеры приспособлений выбираются исходя из имеющегося у вас места, количества и вида обуви. Выходную и особенно лакированную обувь нужно хранить со вставленными в нее специальными деревянными, пластмассовыми или металлическими распорочными пружинными колодками. Очень хорошо такие колодки использовать и для сушки обуви. Номера колодок соответствуют определенной группе размеров обуви. Так, например, колодки №1, 2, 3 соответствуют размерам 38-40, 41-43, 44-47 мужской обуви. Если нет возможности приобретения распорочных колодок, то в носки обуви можно плотно набить хорошо промятую бумагу; при этом руками нужно тщательно расправить кожу верха обуви.

При повседневном хранении из обуви нужно вынимать вкладные стельки и просушивать их отдельно. Для сезонного хранения обуви можно использовать закрытые антресоли, стенной шкаф или хранить обувь в ее штатной упаковке - в коробках. Перед тем как положить обувь на сезонное хранение, ее надо тщательно вымыть, высушить, вычистить, смазать и проветрить. Затем продезинфицировать обувь изнутри. Для этого можно воспользоваться покупными дезинфицирующими средствами либо выполнить дезинфекцию следующим способом: сделать ватный тампон и с соответствующими предосторожностями смочить его уксусной эссенцией и поместить внутрь обуви. Обувь помещают в полиэтиленовый мешок, который плотно завязывают. В таком положении обувь нужно выдержать в течение 10-12 ч.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ С ВЫСОТЫ

Травмы от падения с высоты в России, странах Европы, США и Китае стоят на втором месте после дорожно-транспортных происшествий.

Один раз в три года в г. Дюссельдорфе (Германия) проводится Международный симпозиум по защите от падения с высоты, на котором присутствуют представители 60-70 стран мира.

Знание основ защиты и страховки от падения, умение пользоваться этими средствами позволяют во многих случаях избежать падения либо снизить, в случае падения, вероятность получения травмы.

Строительные организации - это основные потребители средств защиты от падения. Помимо строительных работ, СИЗ от падения наиболее часто применяются:

- при возведении и обслуживании линий электропередачи и связи;
- при возведении и обслуживании телевизионных вышек, радиорелейных станций, башен, котельных, труб;
- при строительстве мостов;
- при осмотре колодцев, цистерн и других емкостей;
- при мытье окон в высотных зданиях;
- при аварийно-спасательных работах;

- в промышленном и спортивном альпинизме;
- при проходке вертикальных и наклонных выработок в шахтах;
- при других работах на высоте.

Как видно из табл. 3.9, наибольшее количество травм происходит при падении со стремянок, то есть с высоты не более 2 м.

Таблица 3.9

Основные объекты травмирования при падении с высоты

Объект	Количество несчастных случаев, %	Количество несчастных случаев со смертельным исходом, %
Стремянки	40	8
Строительные леса	18	31
Грузовые автомобили	7	2
Строительные площадки	7	27
Проемы в половом покрытии	4	7
Погрузочные пролеты	1	—
Лестницы, ступеньки	2	—
Пешеходные мосты	1	2
Краны	1	2
Другие объекты	19	21

При оценке степени опасности при работе на высоте в первую очередь следует рассмотреть возможность применения СКЗ.

В зависимости от конкретного объекта это могут быть: защитные ограждения, перекрытия, перила, леса, мостки, трапы, защитные сетки, вышки, люльки, знаки безопасности и др.

В тех случаях, когда изготовление и установка СКЗ нецелесообразны, а также когда монтаж и демонтаж этих средств сопряжен с высокой опасностью и большей стоимостью, чем выполнение самих строительных работ, применяются СИЗ от падения с высоты — страховочное и спасательное снаряжение, предназначенное для страховки работающего в случае падения с высоты.

Для того чтобы создать работающему безопасные условия труда на высоте с помощью СИЗ, необходимо применение целого комплекса элементов, которые составляют страховочную систему. Рассмотрим подробно каждый из этих элементов (рис. 23).

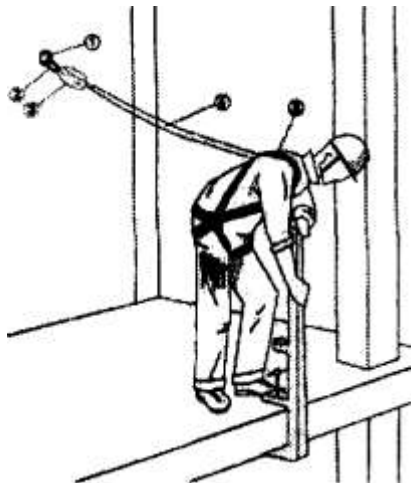


Рис. 23. Элементы страховочной системы:

1 — анкерная точка крепления; 2 — соединительный элемент (карабин); 3 - система ударопоглощения (амортизатор-демпфер); 4 — промежуточное соединение (строп, ограничитель падения); 5 — средства поддержки тела (лямочная привязь и пояс)

К *анкерным устройствам*, анкерным точкам и анкерным конструкциям относятся все жесткие соединения со зданием или строительными конструкциями, такие как проушины на крышах, крюки, роликовые устройства на рельсах или канатах, ремболты в бетонных конструкциях, рельсы, натянутые канаты, по которым перемещается карабин. Ни в коем случае нельзя крепиться за малонадежные конструкции типа мебели, оконных рам, батарей и подобных предметов; необходимо помнить, что анкерная точка - это то, чему вы доверяете свою жизнь в случае падения, и если она не выдержит, то даже самая современная страховочная привязь окажется неэффективной.

- Основное требование к *карабину* - он не имеет права открыться случайно, поэтому, независимо от конструкции, карабин открывается только двумя осознанными движениями пользователя, а закрывается автоматически. Карабины разной конструкции имеют разное зевное расстояние. Разумеется, чем оно больше, тем лучше, так как увеличивается количество вариантов анкерных точек, годных для использования.

- Различают разрывные (ленточные) и фрикционные *амортизаторы*. Максимальная длина раскрытия разрывного амортизатора - 1,75м, фрикционного - от 2,2 м.

- *Строп* может быть одинарным либо двойным, съемным или жестко закрепленным в системе пояса, регулируемым или нерегулируемым по длине, в защитной оболочке и без нее. В качестве стропа могут использоваться стальной трос и стальная цепь (для огневых и сварочных работ, а также для работ, где предполагается трение об острые металлические кромки), синтетический канат, синтетическая лента (ремень).

Строп в виде ремней является более предпочтительным по сравнению с канатами в тех случаях, когда требуется большее поперечное трение, например, при работе на столбах.

По степени надежности стальной и тканевый строп абсолютно идентичны.

Основной принцип работы на высоте — ни шагу без страховки — успешно реализуется при использовании *двойного стропа*. Оба плеча этого устройства снабжены карабинами, что позволяет путем попеременного их использования при перемещении быть постоянно закрепленным.

- Удерживающая и страховочная привязи поддерживают работающего в вертикальном положении.

Удерживающая привязь (рис. 3.77) - это безлямочный предохранительный пояс без амортизатора с боковыми проушинами, предназначенными для закрепления работающих на опоре с помощью стропа и карабина. Применяется только как опорное средство, например, при работе на столбах линий связи и электропередачи, когда человеку необходимо освободить руки для работы и удержать тело в вертикальном положении, либо при необходимости оградить работающего на горизонтальной поверхности от попадания в опасную зону путем применения стропа ограниченной длины. Предусматривается крепление дополнительных элементов, например сумки для инструментов. Комплектация удерживающей привязи:

- с кушаком и без кушака;
- с регулируемым и нерегулируемым фалом;
- со стропом (из цепи, синтетического каната, текстильной ленты, металлического троса).

Использовать удерживающую привязь в качестве самостоятельного средства защиты от падения с высоты категорически запрещено, так как при падении в безлямочном поясе основная нагрузка приходится на поясницу, очень уязвимую часть тела человека, что зачастую приводит к серьезнейшим травмам позвоночника. Помимо этого, поскольку верхняя половина тела человека всегда тяжелее, чем нижняя, существует вероятный риск, что упавший работник просто перевернется в воздухе и либо повиснет вниз головой, либо даже выпадет из пояса.

Поддерживающая привязь — это предохранительный пояс без амортизатора, состоящий из набедренных и наплечных лямок. При падении они подхватывают работающего и распределяют возникающие при этом нагрузки на соответствующие части тела, поддерживая работающего в вертикальном положении.

Страховочные привязи (рис. 24) состоят из первичных (несущих) и вторичных (не несущих) элементов. Вторичные ремни предназначены для регулирования отдельных лямок или креплений дополнительных элементов, например, сумки для инструментов. Выпускаются с элементами для крепления стропа спереди и сзади. В зависимости от расположения анкерной точки (перед работающим либо за работающим) применяется та или иная конструкция привязи. Лямки привязи должны быть хорошо подогнаны к телу.



Рис. 24. Удерживающая привязь



Рис. 25. Страховочная привязь

При проведении исследований среди людей, переживших падение с высоты, выяснилась любопытная закономерность: никто из опрошенных не смог вспомнить, что же привело к падению. Это говорит о том, что процесс падения происходит очень быстро и успеть среагировать и остановить его невозможно, поэтому необходимо еще на земле предусмотреть возможность несчастного случая и принять все предупредительные меры.

Одним из основных травмирующих факторов при падении с высоты является динамический рывок в момент остановки падения. Человек в это время испытывает сильнейшие перегрузки и только применение амортизатора может спасти его от тяжелой травмы, а возможно и от летального исхода. Как видно из приведенной схемы (рис. 26), при падении без амортизатора человек испытывает нагрузку, превышающую 7 кН, в то время как максимально возможной для организма является цифра 6 кН.

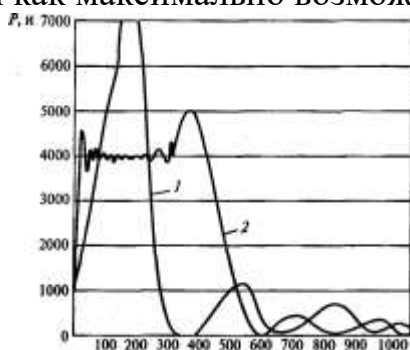


Рис. 26. Зависимость величины динамической нагрузки, передаваемой на тело человека в момент падения, от наличия амортизатора:

1 — система без амортизатора; 2 — система с амортизатором; P , н — динамическая нагрузка, передаваемая на тело человека в момент падения; t , мс — время падения

Большое значение имеет выбор анкерной точки, не только в смысле ее надежности, но и с точки зрения места расположения анкера. Если страховочный трос не закреплен вертикально над рабочим местом, то в случае падения рабочий будет раскачиваться из стороны в сторону, что может привести к травмам при ударе о преграду.

Пострадавший может также оказаться в неудобной позе, при которой возможно сжатие грудной клетки и затруднение дыхания. Находиться в

такой позе человек может не более 20 мин, затем наступает нарушение кровообращения. Через 25 мин наступают необратимые процессы в сосудистой системе и через 35 мин может быть уже слишком поздно кого-либо спасти.

Перед началом работы необходимо произвести оценку степени опасности и последствий от падения с высоты и разработать меры, исключая либо снижающие вероятность падения и травмирования.

В первую очередь следует, как уже сказано выше, предусмотреть возможность установки СКЗ: лесов, перил, ограждений и т.п.

В дальнейшем необходимо, исходя из того, где располагается рабочая площадка, оценить возможные варианты риска, связанные с применением СИЗ от падения: опасность удара от столкновения, опасность споткнуться и т.д. (рис. 27).

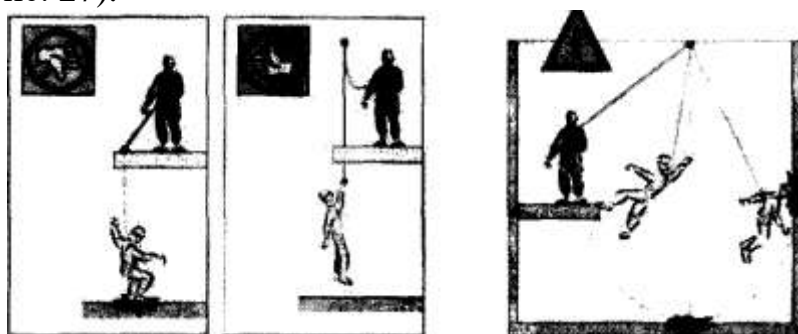


Рис. 27. Травмирующие факторы при падении с высоты

Существует несколько важнейших правил применения страховочных систем.

СИЗ от падения с высоты, имеющими повреждения, а также такими, которые уже однажды сработывали, пользоваться нельзя — до тех пор, пока эксперт не признает их пригодными для дальнейшего использования.

СИЗ от падения с высоты не должны подвергаться воздействию факторов, влияющих на их надежность. К таким факторам относятся:

- кислоты, щелочи, керосин, масла, моющие средства;
- летящие искры;
- повышенные температуры (более 60 °С для синтетических материалов);
- пониженные температуры (менее —10 °С для пластмассовых деталей).

Повышенные и пониженные температуры заметно влияют на прочностные свойства канатов, выполненных из синтетических волокон. Поэтому в условиях таких температур, в том числе при выполнении огневых и электросварочных работ, рекомендуется использовать страховочные системы с цепным либо со стальным тросом.

На столбах, где требуется большая поверхность трения, рекомендуется применение стропов из ремней.

Перед началом работы необходимо изучить инструкцию на страховочные средства и пройти теоретическое и практическое обучение

правилам работы с ними. Следует проверить исправность всех элементов страховочной системы.

Чтобы исключить возможность удара или столкновения с препятствием при падении в страховочной привязи, следует сделать расчет минимальной высоты под рабочей площадкой с учетом длины стропа и полностью раскрытого амортизатора.

На каждый пояс должна быть инструкция по эксплуатации, в которой изготовитель обычно указывает минимальную высоту под рабочей площадкой.

При использовании страховочной системы типа «рулетки» высота свободного падения, которую необходимо обеспечить, гораздо меньше, чем при использовании разрывного амортизатора.

При работе с удерживающей системой необходимо правильно подобрать длину стропа, чтобы наверняка исключить попадание работающего в опасную зону.

Положение со стандартами на СИЗ от падения в настоящее время неоднозначное. Существуют три ГОСТ на СИЗ от падения, во многом взаимоисключающие. Скажем, по строительному ГОСТ 1996 г. безлямочный пояс является средством защиты от падения, а по гармонизированному с европейскими стандартами ГОСТ 1999 г. - нет. Или по поводу испытаний раз в полгода: они обязательны по старому ГОСТ 1995 г. и строительному, а по новому документу их проводить не нужно. Несмотря на такую разницу в подходе к самым принципиальным вещам, все три ГОСТ являются действующими. Определенный порядок в этом вопросе устанавливает принятый в 2009 г. технический регламент «О безопасности средств индивидуальной защиты».

Многие стандарты на СИЗ от падения уже гармонизированы с европейскими. Эти стандарты содержат практически аутентичный текст, соответствующий стандартам EN. Технические требования и методы испытаний совпадают. Испытанию подлежит каждый элемент пояса в отдельности. Многие стандарты еще ждут своего часа, в том числе крайне важный стандарт на анкерные устройства.

Проведя сравнительный анализ требований к защитным свойствам страховочных систем двух отечественных ГОСТ и европейского норматива, можно сделать вывод, что европейские требования или сопоставимы с нашими, или более жесткие. Таким образом, принятие европейских нормативов принесет ощутимую пользу, сделав труд на высоте более безопасным.

В нашей стране пока существует только одна испытательная лаборатория, в которой проходят проверку качества СИЗ от падения. Она находится в г. Екатеринбурге.

Как и все другие, СИЗ от падения с высоты должны иметь маркировку и инструкцию по применению.

Перед каждым использованием работающие должны проводить визуальный осмотр надлежащего состояния СИЗ от падения с высоты.

Один раз в бмесяцев необходимо испытывать страховочные привязи статической нагрузкой 400кг (это требование отсутствует в новом ГОСТ 1999 г.). Хранить страховочные привязи и стропы следует в сухих, не слишком теплых помещениях, в таком виде, чтобы они свободно висели вдали от отопительных приборов; не следует допускать контакта с агрессивными веществами, например, кислотами, щелочами, керосином, маслами; необходимо оберегать их от прямого попадания света и УФ излучения.

Ремни и соединительные средства, изготовленные из синтетических волокон, даже при использовании без нагрузки, подвержены определенному старению, которое, в частности, зависит от интенсивности УФ излучения, а также от климатических и других условий окружающей среды. Поэтому невозможно точно определить срок службы СИЗ от падения с высоты. Продолжительность использования зависит от соответствующих климатических условий эксплуатации. При нормальных условиях работы для поясов этот срок составляет от 6 до 8 лет, для соединительных средств (канатов и тросов) — от 4 до 6 лет. Указанные сроки действительны только при отсутствии повреждений.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РУК

Руки и труд настолько взаимосвязаны, что даже в условиях механизации, автоматизации и развития робототехники невозможно назвать какую-либо работу, которая выполнялась бы человеком без помощи рук. Поэтому средства защиты рук являются одним из распространенных видов СИЗ. Достаточно сказать, что только одна из европейских фирм выпускает около 600 наименований СИЗ рук.

Ладонь — орган человека, наиболее приспособленный к трудовой деятельности. Она содержит 27 костей, 40 мышц, 3 главных нерва и покрыта кожей.

Работа ладони обеспечивает рукам подвижность и тактильную чувствительность.

Разумеется, *кожа* — это первая защита руки от УФ облучения, бактерий, химических веществ, механических повреждений, погодных условий.

Различные виды кожи различным образом и в разной степени реагируют на химические, физические и биологические раздражители. Определяющие факторы при этом: тип кожи (жирность, волосистость, пигментация), возраст, пол, время года и температура, история болезни, аллергии и личная гигиена.

Основные риски, с которыми приходится сталкиваться рукам работающих: механические; химические; термические; электрические.

Механические повреждения.

Источники: движущиеся части машин, острые предметы, вибрация.

Последствия: стирание, порезы, проколы, вибрационная болезнь.

Химические повреждения.

Источники: брызги и выбросы жидкостей (растворителей, аэрозолей, кислот), цемента, извести и т.д.

Последствия: раздражение кожи, химический ожог, опухоли, аллергия .

Термические повреждения.

Источники: горячие жидкости, расплавленные и нагретые материалы, пламя, экстремальные климатические условия
Последствия: ожоги, обморожения, рак кожи .

Электрические повреждения.

Источники: прямой контакт с токоведущими частями электроустановок, с электрической дугой.

Последствия зависят от интенсивности тока (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Последствия травм при контакте с электрическим током

Интенсивность тока	Последствия
От 30 мА	Парализация мышц
От 50 мА	Судороги диафрагмы, приводящие к удушью
От Ю0 мА	Вибрация желудочка сердца

Усугубляющими факторами во многих случаях могут являться:

- продолжительный контакт кожи с водой или высокая влажность;
- злоупотребление моющими средствами, растворителями, щелочами и т.д. (разрушение липидного слоя кожи);
- потоотделение: избыточное (окклюзионный эффект перчаток или гипергидроз) или недостаточное (ксероз);
- бактериальная инфекция;
- недостаток гигиены;
- имеющаяся экзема;
- для протертой кожи: механические повреждения от инструментов и движений;
- порезы.

В соответствии ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» к СИЗ рук относятся: рукавицы, перчатки, вачеги, наладонники, напальчники, напульсники, нарукавники, налокотники, а также дерматологические защитные средства (мази, пасты, кремы), которые подробно рассматриваются в следующем разделе.

В ГОСТ 12.4.103—83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация» определено, что СИЗ рук должны изготавливаться и обозначаться (иметь маркировку) с учетом воздействия конкретных опасных и вредных производственных факторов (табл. 3.11).

Основной ассортимент *рукавиц* выпускают по ГОСТ 12.4.010—75 «ССБТ. Средства защиты рук. Рукавицы. Технические условия». Защитные и эксплуатационные свойства рукавиц гарантируются качеством материалов, применяемых для их изготовления. В зависимости от назначения для изготовления рукавиц используются: хлопчатобумажные, брезентовые ткани, сукно, кожа, шерсть, резина, нержавеющая сталь, синтетические материалы (латекс, полиэтилен, нитрил, кевлар и др.).

Одним из постановлений Минтруда России было закреплено право работника и работодателя заменять рукавицы, которые указаны в типовых отраслевых нормах, перчатками из полимерных материалов. Важность этого шага трудно переоценить. Несомненно, что перчатка по своему строению гораздо более физиологична, чем рукавица, и работать в ней, конечно, гораздо удобнее.

В связи с этим представляется целесообразным уделить основное внимание именно перчаткам и тому, как правильно подобрать данное средство защиты.

Перчатки могут подразделяться по нескольким характеристикам.

Таблица 3.11 Классификация средств защиты рук

Группа	Наименование подгруппы	Обозначение
От механических воздействий	От проколов и порезов	Мп
	От истирания	Ми
	От вибрации	Мв
От пониженных температур	От контакта с охлажденными поверхностями	Тхп
	От пониженных температур воздуха	Тй
От повышенных температур	От теплового излучения	Ти
	От открытого пламени	То
	От искр, брызг, расплавленного металла, окалины	Тр
	От контакта с нагретыми поверхностями от 40 до 100 °С	Тп 100
	От контакта с нагретыми поверхностями от 100 до 400 °С	Тп 400
	От контакта с нагретыми поверхностями выше 400 °С	Тв
От радиоактивных загрязнений и рентгеновских излучений	От радиоактивных загрязнений	Ри
От электрического тока	От электрического тока напряжением до 1000 В	Эн
	От электрического тока напряжением свыше 1000 В	Эв
	От электрических зарядов	Эс

	От электрических полей	Эп
	От электромагнитных полей	Эм
От нетоксичных пылей	От пыли стекловолокна, асбеста	Пс
	От мелкодисперсной пыли	Пм
	От крупнодисперсных пылей	Пк
От токсичных веществ	От твердых токсичных веществ	Ят
	От жидких токсичных веществ	Яж
	От газообразных токсичных веществ	Яг
От воды и растворов нетоксичных веществ	Водонепроницаемая	Вн
	Водоупорная	Ву
От растворов кислот	От кислот концентрации выше 80% (по серной кислоте)	Кк
Группа	Наименование подгруппы	Обозначение
От растворов кислот	От кислот концентрации от 50 до 80% (по серной кислоте)	К80
	От кислот концентрации от 20 до 50% (по серной кислоте)	К50
	От кислот концентрации до 20% (по серной кислоте)	К 20
От щелочей	От расплавов щелочей	Щр
	От растворов щелочей концентрации выше 20% (по гидроокиси натрия)	Щ50
	От растворов щелочей концентрации до 20% (по гидроокиси натрия)	Щ20
От органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе	От ароматических веществ	Оа
	От неароматических веществ	Он
	От хлорированных углеводородов	Ох
От нефти, нефтепродуктов, масел и жиров	От сырой нефти	Нс
	От нефтяных масел и продуктов тяжелых фракций	Нм
	От растительных и животных масел и жиров	Нж
	От твердых нефтепродуктов	Нт
От вредных биологических факторов	От микроорганизмов	Бм
	От насекомых	Бн
Сигнальная	Сигнальная	с

- Технология изготовления:
- 10 шитье;
- 11 вязка;

- 12 без подкладки;
- 13 с подкладкой;
- 14 термоспаивание.
- Структура:
- 15 внутренний слой/материал/вязка/флок/присыпка/хлорирование/;
- 16 покрытие.
- Рабочие характеристики:
- 17 механические;
- 18 химические;
- 19 электротехнические;
- 20 устойчивость к термическому воздействию и к воздействию

микроорганизмов.

Перчатки сшитые с пропиткой.

Преимущества:

- 21 несколько разновидностей изготовления и пошива;
- 22 прочное соединение пропитки (синтетический материал) и ткани.

Недостатки:

- 23 раздражение из-за швов;
- 24 плохой подгон по размерам;
- 25 при наличии в изделии наружных швов исключено изготовление

моделей, устойчивых к химическому воздействию.

Вязаные перчатки.

Для изготовления перчаток могут быть использованы:

- 26 хлопок (удобство);
- 27 полиэфир (прочность);
- 28 нейлон (эластичность);
- 29 кевлар (устойчивость к порезам);
- 30 «ТермаСтат» (термоизоляция);
- 31 «Спектра» (устойчивость к порезам);
- 32 «Тандерон» (антистатический эффект);
- 33 нержавеющая сталь (устойчивость к порезам).

Перчатки без подкладки.

Существует 3 способа макания формы в латексную массу:

34 собственно макание — для изготовления одноразовых изделий форма окунается непосредственно в смесь;

35 коагулирующее макание — сначала форма погружается в раствор сгущающего вещества (нитрат кальция) для наслоения латекса, затем в латексную массу;

36 термомакание — для изготовления утолщенных перчаток (например, перчатки для электротехнических работ) предварительно нагретые при температуре 50—80 °С формы погружаются в смесь.

В зависимости от назначения для изготовления перчаток используются следующие материалы:

- х/б ткань;
- брезент;

- сукно;
- кожа;
- резина;
- синтетические материалы.

Самым серьезным недостатком тканевых перчаток является способность быстро намокать. Для улучшения защитных свойств основной рабочей поверхности - ладони - на рукавицы и перчатки наносят так называемый «наладонник». Хорошо известны хлопчатобумажные перчатки с поливинилхлоридным (ПВХ) покрытием (с «пупырышками»), но они быстро намокают, а в намокшем состоянии теряют прочность, режутся и служат от силы несколько дней. При этом дыры появляются в зоне наибольшего контакта руки с удерживаемыми предметами. В результате получается, что человек работает вроде бы в перчатке, а фактически — голый рукой. Перчатки с таким типом покрытия предназначены в основном для облегченного и нормального режимов работы.

К сожалению, культура производства на многих предприятиях такова, что большинство металлических поверхностей покрыто различными загрязнителями, в результате чего не только хлопчатобумажная или брезентовая, но и кожаная перчатка намокает, впитывает продукты переработки и в кратчайшие сроки изнашивается. Использование резины также не всегда оправдано. При работе с химическими веществами, кислотами, щелочами, спиртами, растворителями материал обычных резиновых перчаток может набухнуть и потерять и так невысокую прочность. При этом руки в них липкие от пота (из-за отсутствия хлопковой подложки), что зачастую вызывает раздражение кожи рук.

Хорошей непроницаемостью обладают синтетические материалы. Средства защиты рук из синтетических (полимерных) материалов имеют дату изготовления и гарантийный срок хранения. Большинство перчаток с синтетическим покрытием обладают маслобензостойкостью и хорошо служат на всех «грязных» производствах. В перчатках с синтетическим покрытием руки в течение всего рабочего дня остаются чистыми, и продукты переработки не соприкасаются с кожей рук. Однако руки в таких перчатках у многих рабочих потеют.

В брезентовых рукавицах руки не потеют только потому, что рукавицы намокают. Такие СИЗ рекомендуется применять с вкладышами, для чего могут быть использованы любые виды трикотажных перчаток.

Рассмотрим несколько сравнительных характеристик синтетических материалов (табл. 3.12).

Таблица 3.12

Сравнительные характеристики синтетических материалов

Материал	Преимущества	Недостатки
ПВХ	Хорошая износостойкость Сцепление с сухой, влажной, масляной поверхностью	Пониженная устойчивость к порезам и проколам

Нитрил	Отличная устойчивость к зазубринам, порезам, отличная износостойкость. Сцепление с сухой поверхностью	Плохое сцепление с влажной и масляной поверхностью (исключая перчатки со специальным рифлением)
Латекс	Сохранение тактильной чувствительности. Сопротивляемость износу. Эластичность	Пониженная устойчивость к порезам и проколам. Вероятность возникновения аллергических реакций
Неопрен (изопреновый каучук)	Устойчивость к зазубринам, порезам, проколам, истиранию. Стойкость к воздействию агрессивных веществ высокой концентрации	Не устойчив к карбонильным соединениям, углеводородам и хлорным растворам

Средства защиты рук могут выполнять несколько функций, например, одновременно защищать от кислот и щелочей или от механических воздействий (порезов, проколов) и пониженных температур и т.д. Последнее очень важно для нашей страны, где многие работы (например, строительные) производятся на открытом воздухе и в холодное время года.

В зимних рабочих СИЗ рук особенно нуждаются нефтяники, газовики, железнодорожники и работники других промышленных отраслей, чьи производства расположены на Севере. Известные всем ватные рукавицы — негнущиеся и промокающие — заставляют зимой надевать на каждую руку меховую варежку, а сверх нее — одну-две брезентовые рукавицы. К сожалению, создавать добротные СИЗ рук с полимерным покрытием для работы в условиях Крайнего Севера очень и очень непросто. Известно, что низкие температуры — главный враг любой синтетики, поскольку при температуре порядка $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ молекулярные цепочки полимера нарушаются, отчего материал дубеет, трескается или крошится. Тем не менее такие перчатки не только созданы, но и поступили на российский рынок СИЗ.

Другая проблема связана с нарушением СИЗ рук тактильной чувствительности пальцев. Выполнение точных и тонких операций требует тонких, обеспечивающих нормальную чувствительность но прочных и надежно защищающих материалов. Такими материалами в последние годы все чаще выступают нитрил и латекс. Хорошие перчатки достаточно долговечны, эластичны, химически стойки, обеспечивают чувствительность пальцев к мелкому рельефу изделий и надежный захват. Как правило, они имеют мягкую хлопковую подкладку для предотвращения раздражения кожи и большую прочность при растяжении, существенном для тонких пленок.

Однако не везде нужны тонкие перчатки. Производственные условия в мясоперерабатывающей промышленности относятся к наиболее неблагоприятным из-за преобладания ручного труда. При этом наиболее травмоопасными рабочими операциями на предприятиях по переработке мяса являются обвалка и жиловка. Работникам этих профессий приходится

работать острозаточенными ножами, длина которых достигает 300мм, ширина 50 мм, толщина 2 мм. Они могут стать источником травм - глубоких, вплоть до смертельных, ран на руках и теле.

Анализ показывает, что на операциях по убою, обвалке и жиловке мяса травмы от порезов и проколов ножом в 40-45% случаев приходится на кисть левой руки и 20—25% — на кисть правой руки; 5—8% — на предплечье и 1—4% — на плечо; 40% травм рук связаны с орудиями труда и средствами производства. Поэтому для защиты рук мясников возникла необходимость в освоении выпуска кольчужных перчаток, способных предотвратить подобные травмы.

Еще одним распространенным на производстве вредным фактором является вибрация. Бороться с ней при помощи СИЗ достаточно сложно, но все же на сегодняшний день многое сделано. Виброзащитные перчатки на уникальной подкладке «Gelfom» способны снижать уровень вибрации:

- низкочастотные колебания (до 31,5 Гц) — на 90%;
- среднечастотные колебания (от 31,5 до 200 Гц) — на 90%;
- высокочастотные колебания (от 200 до 1500 Гц) — на 42%.

При экстремально высоких температурах и механических рисках можно смело рекомендовать перчатки, изготовленные из кевлара. Этот материал сохраняет все защитные свойства после 48 ч непрерывной работы при +200 °С.

Правильно определить размер перчатки поможет табл. 3.13.

Таблица 3.13

Определение размера перчатки

Обозначение размера		Размер руки, мм	Длина кисти	Мин. длина перчатки, мм
6	XS	152	160	220
7	S	178	171	230
8	M	203	182	240
9	L	229	192	250
10	XL	254	204	260
11	XXL	279	215	270

Уход за перчатками. Тканевые и трикотажные рукавицы и перчатки должны ежедневно подвергаться стирке или химчистке.

Рукавицы и перчатки из полимерных материалов после каждой рабочей смены должны быть промыты и высушены, но вдали от нагретых поверхностей.

СИЗ рук, используемые при работе с агрессивными средами, следует длительно промывать проточной водой или нейтрализовать 5%-ным раствором кальцинированной соды.

На эффективность и сроки службы СИЗ рук влияют следующие факторы:

- конкретные вредные производственные факторы и технологический процесс;

- хранение в соответствующих условиях;
- своевременная и правильная чистка, стирка, сушка.

При работе с перчатками из синтетических материалов необходимо обращать внимание на дату изготовления и срок хранения.

ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Кожа, с ее поверхностью в 1,5—2 квадратных метра, представляет собой самый большой орган тела человека. Ее вес составляет 10% от общей массы тела. Она выполняет многочисленные функции. Внешний вид ее выдает как телесное, так и душевное состояние человека. Особенно это касается кожи лица и рук, потому что на них сильнее сказываются все вредные воздействия окружающей среды. Ровно четвертая часть всей крови циркулирует в коже, поставляя ей все необходимое для образования молодых клеток и для поддержки активных: кислород для «дыхания» кожи (точнее, в качестве топлива для обмена веществ в коже), энергопоставляющие углеводы (например, гликоген), пептиды и аминокислоты для образования протеина, жиры (называемые также липидами), витамины и микроэлементы.

Рассмотрим кратко строение кожи (рис. 28).

- Наружный роговой слой называется *верхней кожей*, по латыни — *эпидермис*. Он тесно соединен с дермой, прорастая в нее отростками в виде «сосулечек». Верхняя кожа — биологически наиболее активный из трех слоев, поскольку она состоит из клеток с различными функциями и задачами. Например: кератиновые клетки, которые уже ороговели и служат в качестве защиты, пигментные клетки, которые реагируют на раздражение светом, образуя красящее вещество меланин, иммунные клетки, которые обезвреживают бактерии и другие возбудители болезней. И в самой нижней части верхнего слоя, примыкая к дерме, располагается так называемый *зародышевый слой*.

- Средний слой — *дерма*. Он состоит из прочных соединительных тканей. В сложном переплетении коллагенных и эластичных волокон пролегают тонкие разветвления кровеносных и лимфатических сосудов, многочисленные нервные окончания, осязательные и прочие рецепторы. В довольно толстом слое дермы размещаются потовые и сальные железы, а также корни волос. Кроме того, этот слой отвечает за эластичность, прочность и податливость кожи на растяжение. Его состояние определяет, как выглядит кожа: упругой и юной или старой и морщинистой. Существенное участие в этом принимают коллагенные волокна, которые в молодости способны набухать и накапливать влагу. С годами и под влиянием вредных воздействий среды (прежде всего от избытка УФ-облучения) они становятся более хрупкими. Насыщенная влагой прослойка соединительных тканей усыхает, и кожа постепенно утрачивает юношескую упругость. Поэтому стоит серьезно подумать, прежде чем часами лежать на пляже.

Самый нижний слой — *подкожа*. Он состоит из более или менее крупных жировых клеток, которые чередуются с волокнами соединительной ткани, нервами, лимфатическими и кровеносными сосудами. Эта подкожная жировая ткань служит в качестве смягчающей прокладки, термоизолирующей прослойки, а также для запаса калорий «на черный день».

Зародышевый слой, который, напомним, находится между эпидермисом и дермой, особенно важен, поскольку именно здесь постоянно возникают молодые клетки. В течение 28 дней они продвигаются к поверхности кожи, теряя при этом клеточное ядро. И уже плоскими, «мертвыми» шелушинками кератина они образуют, наконец, видимый поверхностный слой кожи, так называемый роговой слой. Ороговевшие клетки отпадают в процессе ежедневных трений при мытье, вытирании и т. п. (каждый день по два миллиарда!) и постоянно заменяются снизу другими. Этот процесс называется *регенерацией*. В течение трех-четырёх недель вся верхняя кожа полностью обновляется. Если этот цикл действует бесперебойно и без помех, верхняя кожа превосходно защищает нижние слои — дерму и подкожу.



Рис. 28. Строение кожного покрова

Для безопасного пребывания человека в окружающей среде необходимо непрерывно получать и анализировать информацию о среде и характере взаимодействия с ней. Для этого человек располагает различного рода анализаторами, которые нам больше известны как органы чувств. Если речь идет о коже, то она является необходимой составляющей такого органа чувств, как *осязание*. Под осязанием мы понимаем ощущения, возникающие при непосредственном воздействии раздражителя на поверхность кожи. При

помощи кожных рецепторов мы воспринимаем весь спектр ощущений, от болевых до эротических.

Кожа молниеносно оповещает нас о горячем, колком и остром. Именно на первом этапе жизни впечатления, передаваемые кожей, важнее всех остальных. Но и в последующей жизни состояние человека зависит не в последнюю очередь от чувствительности кожи: зуд становится причиной нервозности, нежные поглаживания расслабляют. Своей невероятной чувствительностью кожа обязана крошечным осязательным тельцам, рецепторам давления, холода и теплоты, свободным нервным волокнам и прочим сенсорам в соединительной ткани и дерме. Они напрямую связаны через нервные пути с головным и спинным мозгом. Там доставленная информация молниеносно оценивается и преобразуется в ощущения, а при необходимости и в действия.

От кожи напрямую зависит терморегуляция нашего организма. Ей мы обязаны, например, тем, что температура тела здорового человека остается постоянной на уровне около 37 °С — независимо от температуры окружающей среды. Она делает это при помощи двух механизмов. Первый действует сужением и расширением мельчайших кровеносных сосудов. Температурные сенсоры обеспечивают сужение сосудов при наружном холоде. Циркуляция замедляется и не допускает охлаждения крови на поверхности кожи. На жару кровеносные сосуды реагируют расширением, так что избыточная теплота отводится. Впрочем, эта «гимнастика сосудов» может привести к появлению на лице красных прожилок, а именно, когда кожа нежная и соединительные ткани слишком слабы, чтобы подпирать снаружи тонкие стенки сосудов. Сосуды остаются расширенными и просвечивают сквозь кожу. Вторую возможность регулирования температуры дают потовые железы. Влага, вырабатываемая этими железами, испаряясь, охлаждает тело. Насколько эта регуляционная система производительна, видно летом и при больших физических нагрузках: потовые железы могут вывести на поверхность кожи до 10 л «охлаждающей жидкости» в день, чтобы спасти тело от перегрева.

Кожа - настоящая химическая лаборатория. Под воздействием солнечного света кожа синтезирует витамин Д. Он отвечает за то, чтобы в организме было достаточно кальция для образования костей, а также для многих других процессов обмена веществ. Под воздействием раздражения светом другие специальные клетки преобразуют аминокислоты до тех пор, пока не возникнет красящее вещество меланин. Этот пигмент в качестве «природного зонтика» защищает кожу от разрушительного воздействия на клетки УФ облучения. Если повреждения все-таки произошли — вследствие того, что «солнечный зонтик» был неразумно перегружен, кожа может хотя бы частично поправить дело при помощи биохимической «ремонтной программы» (как при современном биотехнологическом процессе энзимы (ферменты), подобно «химическим ножницам», вырезают поврежденные участки и заменяют их здоровым материалом). Следующее умение кожи - способность некоторых ее энзимов активизировать подходящие гормоны.

Например, кортизон в коже превращается в еще более действенное вещество гидрокортизон, а мужской половой гормон тестостерон — в дигидротестостерон. В этой форме он сенсибилизирует корни волос и сальные железы и может стать причиной выпадения волос, засаливания кожи и образования угрей (болезнь, называемая «акне»). Хотя кожа доступна, как никакой другой орган, она все еще далеко не до конца исследована. По этой причине химики-косметологи и дерматологи часто вступают в спор, когда дело касается действия или бездействия косметических продуктов. Ни та, ни другая сторона часто не могут представить несомненные доказательства своей правоты или неправоты противника. Но в любом случае кожные врачи сегодня — несмотря на все возражения против обещаний волшебного действия некоторых косметических средств — придерживаются того мнения, что хорошее средство по уходу за кожей одновременно является и оздоровительным средством. Кожа отблагодарит вас за заботливый уход своим лучшим видом.

Помимо всех перечисленных функций наша кожа защищает нас от огромного количества опасностей.

К опасным и вредным производственным факторам, влияющим на кожу, относятся:

- повышенная и пониженная температура;
- влажность;
- УФ-излучение;
- различные инструменты и механизмы;
- электричество;
- химические вещества (растворители, масла, кислоты, щелочи и иные агрессивные среды);
- биологические факторы (патогенные микроорганизмы — бактерии, вирусы, грибы и т.д. и продукты их жизнедеятельности, а также макроорганизмы — растения и животные).

Тесно переплетенные ткани кожи, настолько же эластичные, насколько и прочные, прекрасно защищают кости и внутренние органы от повреждений и толчков, давлений и трений. Она является также защитой от химических субстанций и болезнетворных бактерий, находясь, что называется, на переднем фронте. Специальные иммунные клетки также обильно насыщают кожу, как и кровь. Кожа продуцирует даже интерлейкин 1 - гормоноподобное рассыльное вещество, которое мобилизует защитные силы организма. Вывод: кожа защищает нас не только как пассивная оболочка, но и активно заботится о том, чтобы мы были здоровы.

Роговому слою мы обязаны тем, что наше тело не высыхает и внутрь не проникают чужеродные вещества и возбудители болезней. Существенную помощь в этом оказывает так называемая защитная кислотная мантия (называемая также гидролипидной мантией), которая покрывает поверхность кожи тонкой пленкой. Она состоит из жира сальных желез, из пота и из составных частей вязких субстанций, которые связывают отдельные роговые

клетки. Защитную кислотную мантию можно рассматривать в качестве собственного крема кожи. Она слегка кисловата (по сравнению со щелочной средой, потому и называется кислотной); это — химическая среда, в которой обычно погибают бактерии и грибки.

Хорошие косметические эмульсии усиливают эту защитную пленку, а острые моющие средства могут повредить ее на целые часы. Второй защитный вал образует «барьеры» в нижней части рогового слоя. Он действует как стена, через которую просто не проходят чужеродные вещества. Для очень маленьких молекул с определенным электрическим зарядом он все же прозрачен, благодаря чему некоторые косметические средства — но также и вредные вещества — могут проникнуть в кожу.

Дерматит - заболевание, которое иногда называют экземой, связано с воспалением кожи и характеризуется появлением на ней многочисленных пузырьков, наполненных жидкостью, которые потом лопаются и сверху покрываются коркой (см. рис. 3.82). Этот процесс сопровождается сильным зудом. Может присоединиться вторичная инфекция.

Некоторые вещи в этом мире обладают определенной токсичностью; их длительное использование может привести к дерматиту, вызванному контактом с раздражителем. Некоторые химикаты на производстве могут вызвать проблемы у рабочих; даже ведение домашнего хозяйства невозможно без нанесения вреда вашей коже. Мыло, очищающие средства, очистители духовок, ванн и целый набор других средств могут раздражать кожу, удаляя с нее защитные жиры.

Возможные раздражители, вызывающие дерматит:

- формальдегид;
- аминобензойная кислота, активный ингредиент в некоторых солнцезащитных кремах;
- смолы;
- цемент и т.д.

Аллергия — еще одна опасность, которая встречается все чаще в последнее время. Это повышенная реактивность иммунной системы, возникающая по различным причинам и вызывающая сверхчувствительность к разнообразным бытовым, пищевым, лекарственным и иным раздражителям. Некоторые люди начинают чихать, когда контактируют с пылью амброзии полыннолистной или с кошками. А у некоторых людей появляется сыпь — дерматит от контакта с аллергенами. Он возникает при столкновении с веществами, которые не наносят вреда другим людям, например, ингредиенты ювелирных изделий или косметики.

Профессиональная аллергия часто возникает у парикмахеров к применяемым ими составам, у работников «резиновых» фабрик и заводов, производящих удобрения или стиральные порошки и т.д. Очень много аллергиков в Донбассе и в иных угольных регионах, в больших и малых городах с предприятиями, загрязняющими водоемы и воздух промышленными выбросами.

В зависимости от того, в каком органе или ткани произойдет встреча аллергена с фиксированными на клетках антителами, возникают характерные проявления, создающие клиническую картину аллергического заболевания: на конъюнктиве глаз — аллергического конъюнктивита с характерными симптомами зуда, слезотечения, светобоязни, на слизистой носа — аллергического ринита с симптомами обильного выделения слизи, зуда, чихания, заложенности носа, в бронхо-легочном аппарате — бронхиальной астмы с признаками обратимого нарушения проходимости бронхов вследствие сокращения гладкой мускулатуры бронхов, отека слизистой, гиперсекреции слизи и закупорки ею просвета мелких бронхов, в поверхностных слоях кожи — аллергической крапивницы, в глубоких слоях дермы - отеков Квинке и т. д. Если в реакцию одновременно включается значительное число эффекторных клеток аллергии, распределенных в разных тканях, то возникает общая системная реакция — анафилактический шок.

К сожалению, в России до сих пор не существует ГОСТ на защитные, очищающие и регенерирующие кремы как на СИЗ, хотя такие кремы и являются СИЗ, но сертифицируются по парфюмерно-косметическим бытовым ГОСТ. Данное положение отчасти исправлено с введением в конце 2009 г. технического регламента «О безопасности средств индивидуальной защиты», в который включены и требования к дерматологическим средствам защиты.

Постановление Минтруда России от 4.07.2003 г. №45 «Об утверждении норм бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств, порядка и условий их выдачи» регламентирует в том числе нормы и порядок выдачи дерматологических средств защиты.

К смывающим и обезвреживающим средствам отнесены: мыло, защитный крем для рук, очищающая паста для рук, регенерирующий крем для рук. Работы и производственные факторы, при наличии которых выдаются указанные средства, приведены в табл. 3.14.

Защитные кремы. Когда человек работает с особо опасными химическими веществами, такими, например, как кислоты высокой концентрации, он, конечно, защищает руки с помощью перчаток, обладающих специальными защитными свойствами. Но использование перчаток имеет целый ряд недостатков, среди которых: ухудшение чувствительности рук, снижение воздухообмена и, как следствие, повышенное потоотделение и т.д. В связи с этим у работающих возникает желание снять защитные перчатки, и тогда они остаются незащищенными перед опасными и вредными производственными факторами.

Для того чтобы избежать подобных ситуаций, когда речь не идет об особо опасных веществах или опасности механических повреждений, предпочтительнее использовать защитные кремы, которые дают ту же степень защиты, что и перчатки, но не имеют их побочных эффектов. Кремы образуют на коже механический защитный слой и облегчают очистку кожи от сильных и особенно устойчивых загрязнений.

Таблица 3.14

Нормы выдачи смывающих и обезвреживающих веществ

Виды смывающих и обезвреживающих средств	Наименование работ и производственных факторов	Норма выдачи на 1 месяц
Мыло	Работы, связанные с загрязнением	400 г
	Работы на угольных (сланцевых) шахтах	800 г
Защитный крем		
Гидрофильный	Лаки, краски, смолы и т. д.	100 мл
Гидрофобный	Щелочи, соли, растворы кислот	100 мл
Очищающая паста	Трудносмываемые загрязнения, масла, нефтепродукты, лаки	200 мл
Регенерирующий крем	Раздражающие химические вещества	100 мл

Защитные кремы подразделяются: на кремы гидрофильного (защита от нерастворимых в воде загрязнений) и гидрофобного (защита от растворимых в воде загрязнений) действия.

Примеры водорастворимых агрессивных материалов:

- кислоты;
- органические растворители;
- дезинфицирующие средства;
- моющие средства;
- смазочно-охлаждающие жидкости;
- собственно вода.

Примеры водонерастворимых агрессивных материалов:

- масло и жир;
- краска и лак;
- резина;
- смола;
- бензин, дизельное топливо.

Для достижения оптимального эффекта очень важно сделать правильный выбор защитного средства. Нужно очень четко понимать, какое именно вещество будет воздействовать на кожу работающего, какова будет концентрация агрессивной среды и как долго будет продолжаться ее воздействие. Только приняв во внимание все перечисленные факторы, можно сделать грамотный, обоснованный выбор.

Но даже если вы сделали правильный выбор, защиту можно гарантировать только при условии, что применяться данное средство тоже будет правильно. Очень важно то, как крем нанесен на руки. Не следует забывать места между пальцев, вокруг ногтей, тыльную сторону ладони.

Необходимый объем крема, наносимого на руки — 1—2 г.

Совершенно очевидно, что защитный крем необходимо нанести перед началом работы. Невозможно заранее предсказать, сколько продлится его защитное действие. Поскольку качественные кремы не создают пленки, а

абсорбируют загрязнения, то рано или поздно наступит момент, когда крем уже не сможет больше впитывать и, соответственно, его необходимо будет смыть и нанести новый слой. И после перерыва, во время которого человек, естественно, помыл руки, также необходимо нанести новый слой защитного крема.

Ошибочно полагать, что если используются перчатки, то крем уже ни к чему. Использование определенных защитных кремов, например, значительно снижает потоотделение, которое непременно возникает при использовании перчаток из полимерных материалов. Помимо этого, специальный крем, нанесенный под перчатки, предотвращает разбухание и растрескивание кожи. Также зачастую после работы с агрессивными веществами значительная их часть оседает на перчатки и при снятии перчаток обязательно попадет на руки. И в этом случае необходимо использовать под перчатки защитный крем.

Базовым веществом почти во всех дешевых защитных кремах являются глицерин или силикон, которые действуют, просто создавая пленку на поверхности кожи (за что эти кремы и называют «жидкими перчатками»), то есть кожа не имеет доступа воздуха, как и в перчатках, а на продукции остаются жирные следы. Но существуют кремы, которые работают совсем по-другому: они абсорбируют загрязнения, не мешая нормальному воздухообмену кожи, и не оставляют отпечатков на готовой продукции.

Очищающие кремы. Все виды загрязнений можно условно разбить на 4 группы; для каждой из этих групп существуют специально разработанные очищающие средства:

- легкие (пыль, пот);
- средние (масло, почва);
- устойчивые (нефтепродукты, жир, сажа, смазочные вещества);
- особо устойчивые (краска, лак, смола, клей).

Если речь идет о легких загрязнениях, то лучше всего использовать обычное или жидкое мыло или очищающие гели. Например, гель «ESTESOL» не содержит мыла и растворителей, в его состав входит также увлажняющий кондиционер «Поликвартениум-7», который смягчает кожу, значительно улучшая ее состояние. Помимо этого, указанный гель содержит естественный компонент защиты кожи рук от бактериальной и грибковой инфекции.

Для защиты от устойчивых загрязнений (масло, нефть, жир, сажа, графит и т.д.) необходимо применять более сильные очищающие составы, такие, например, как паста «Солопол». Особенностью всех очищающих паст компании «Штокхаузен» является то абразивное средство, которое входит в их состав, а именно — порошок скорлупы грецкого ореха. Эти пасты великолепно переносятся кожей, не вызывают раздражения и справляются с самыми сложными загрязнениями.

При работе с особо устойчивыми загрязнениями, такими как лаки, смолы, клей и т.д., рекомендуется использовать пасту «Слиг Специаль»,

разработанную именно для такого типа загрязнений. Паста «Редуран» применяется для очищения от красителей (анилиновых, типографских, пищевых и т.д.).

Сравнивая по составу различные очищающие пасты, можно сделать вывод, что пасты немецкой фирмы выгодно отличаются отсутствием в их составе растворителей. Еще одно из преимуществ этих паст — то, что они не требуют большого количества воды, что становится особенно актуальным в наше время, когда во многих регионах возникают проблемы с водоснабжением и вводятся счетчики на воду. Достаточно нанести 2-3 г этих паст и растереть, добавив небольшое количество воды.

Регенерация. Третьим, но важным этапом в трехступенчатой системе ухода за кожей является ее питание и регенерация после рабочего дня. Это необходимо как для женщин, так и для мужчин, чтобы предотвратить многие проблемы, возникающие от воздействия на кожу агрессивных сред.

Дезинфекция. Бывают ситуации, когда у вас нет возможности вымыть руки, а вам необходимо, чтобы они были чистыми (например, вы решили перекусить в дороге). Есть ли возможность обойтись без воды и быть уверенным в чистоте рук?

Такую возможность дает новый продукт компании «Штокхаузен» - гель «Штокосепт». Достаточно нанести на руки 1—2 капли геля, растереть — и вы можете быть уверены, что микробов на руках нет.

Важный вопрос - условия применения рассмотренных продуктов на производстве. Если выдать каждому работающему тюбик с кремом, очень велика вероятность того, что этим же вечером крем окажется у него дома, а на работе он по-прежнему будет работать голыми руками. Кроме того, тюбики имеют еще один существенный недостаток — из них трудно выдавить строго определенное количество вещества. А если тюбик взять 4—5 раз грязными руками, то потом к нему уже не захочется прикасаться. Всех этих недостатков можно избежать, если использовать дозаторы. Они могут быть ручные и ножные и позволяют за одно нажатие получить строго определенную порцию продукта. Помимо этого, они запираются на ключ.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Наличие на рабочем месте сертифицированных средств индивидуальной защиты (СИЗ) согласно действующему законодательству гарантирует государство.

Работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей если не обеспечил его СИЗ в соответствии с установленными нормами. Кроме того работодатель обязан оплатить простой, возникший по этой причине, в установленном порядке.

Правильное и в полном объеме обеспечение работающих СИЗ достигается на основе действующей нормативно-правовой базы, которая направлена на обеспечение безопасных и благоприятных условий труда.

Нормативная и правовая база по обеспечению работников СИЗ включает Трудовой Кодекс РФ, постановления Правительства РФ, нормы и правила, утвержденные, Минздравсоцразвития России (ранее Минтруда России), положения Ростехрегулирования, (ранее Госстандарт России), государственные стандарты (ГОСТ), а также техническую документацию — технические условия (ТУ) и др.

Трудовые отношения между работником и работодателем в нашей стране регулируются в основном ТК РФ, который нацелен на «...установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей». Основные статьи, регулирующие вопросы охраны труда и обеспечения работников СИЗ, сосредоточены в разделе X «Охрана труда» ТК РФ. Основные направления государственной политики в области охраны труда содержатся в ст. 210 ТК РФ. Одним из ее важнейших направлений является установление порядка обеспечения работающих СИЗ за счет средств работодателя.

Обеспечение работников сертифицированными СИЗ и смывающими и обезвреживающими средствами за счет работодателя по утвержденным нормам в установленном Правительством РФ порядке законодательно закреплено в ст. 221 ТК РФ.

ТК РФ устанавливает права и обязанности как работодателя, так и работника. Согласно ст. 212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить:

- применение СИЗ работников;
- приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами, работникам занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- организацию контроля за правильностью применения работниками СИЗ.

Должна быть создана система, основанная на локальных нормативных актах, обеспечивающая выполнение указанной статьи практически на каждом предприятии.

Приказом Минздравсоцразвития России от 9 декабря 2014 г. N 997н утверждены типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Приобретение и выдачу специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работодатель должен осуществлять в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи

специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты», утвержденными Минздравсоцразвития России.

СИЗ могут выдаваться также сверх установленных типовых норм - в соответствии с условиями коллективного договора (ст. 41 ТК РФ). Дополнительные СИЗ выдаются, как правило, по результатам проведения аттестации рабочих мест и вносятся в перечень СИЗ, который оформляется в виде приложения к коллективному договору.

Помимо этого, согласно ст. 221 ТК РФ, работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ, улучшающие по сравнению с типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнения.

Указанная статья ТК РФ предусматривает также обязанность работодателя не просто выдать спецодежду, спецобувь и другие СИЗ, но и организовать соответствующий профилактический уход, ремонт, хранение, замену, периодические испытания в процессе эксплуатации СИЗ за счет средств работодателя.

Реализация этой статьи предусматривает наличие в организации соответствующих локальных нормативных актов, регламентирующих перечисленные работы.

Получение от работодателя достоверной информации в доступной форме об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о возможных мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов является неотъемлемым правом работника. В случае неудовлетворения полученной информацией, работник вправе обратиться в государственные органы надзора и контроля за охраной труда, в государственную экспертизу условий труда.

В свою очередь, согласно ст. 214 ТК РФ, определяющей обязанности работника, он должен беречь и правильно применять СИЗ, а также немедленно извещать своего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

Нередко несчастные случаи происходят по вине самих работников, которые не считают нужным применять выдаваемые им СИЗ. Именно поэтому, хотя обеспечение работника СИЗ является обязанностью работодателя, возникла необходимость законодательно закрепить и обязанность работника правильно применять эти средства.

В соответствии со ст. 220 ТК РФ, у работника есть право на отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда (за исключением

случаев, предусмотренных федеральными законами, для работников МЧС, пожарных, спасателей, врачей-эпидемиологов и т. п.).

Такой отказ не влечет за собой дисциплинарной ответственности, расценивается как простой не по вине работника и работодатель обязан оплатить его, либо перевести работника на другую работу до устранения угрозы.

Работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей, если ему не выданы соответствующие СИЗ, и обязан оплатить возникший по этой причине простой.

Помимо этого, согласно той же статье, органы государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда имеют право на приостановление работ вследствие нарушения указанных требований. За работником в такой ситуации сохраняются место работы (должность) и средний заработок.

Все перечисленные положения ТК РФ по вопросу обеспечения работающих СИЗ согласуются с международными нормами, в частности с Конвенцией Международной организации труда (МОТ) № 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах», в соответствии с которой предприниматель не может требовать от трудящегося работы без соответствующих СИЗ.

Не только работники, но и руководители организаций несут прямую ответственность за неправильное применение СИЗ, если они не проявляют должного внимания к этому вопросу и являют собой пример безответственности, которая обходится очень дорого.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СИЗ

Несмотря на некоторые успехи в разработке и производстве СИЗ, многие поступающие на предприятия отечественные изделия все еще не отвечают требованиям действующих стандартов. На рынок часто поступает дешевая и некачественная продукция. Многие предприниматели в погоне за прибылью, в нарушение действующего законодательства, поставляют несертифицированные СИЗ, не задумываясь о последствиях их использования.

Проводимые Федеральной инспекцией труда проверки соблюдения требований ст. 221 ТК РФ по вопросам обеспечения работников СИЗ по-прежнему выявляют нарушения. Наиболее характерным для большинства проверенных организаций нарушением в этой сфере явилось приобретение несертифицированных СИЗ.

Поэтому очень важно, что в ст. 215 и 221 ТК РФ содержится требование об обязательной сертификации СИЗ. Согласно ТК РФ, машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, СИЗ и СКЗ работников, в том числе иностранного производства, должны

соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда и иметь декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия. Нарушение в этой области должно классифицироваться как нарушение законодательства в сфере охраны труда со всеми вытекающими последствиями.

Согласно ФЗ «О техническом регулировании» введено понятие «подтверждение соответствия». *Подтверждение соответствия* — это документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Согласно тому же закону, *сертификация* — это форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Подтверждение соответствия на территории РФ может носить добровольный или обязательный характер. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии (далее - декларирование соответствия);
- обязательной сертификации.

Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действуют на всей территории РФ.

Сертификат соответствия включает в себя:

- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя' продукции, прошедшей сертификацию;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;

- информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;
- информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;
- информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия.

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации, аккредитованным в порядке, установленном Правительством РФ. При обязательной сертификации действие сертификата и знака обращения на рынке распространяется на всю территорию РФ.

Полученные за пределами территории РФ документы о подтверждении соответствия, знаки соответствия, протоколы исследований (испытаний) и измерений продукции могут быть признаны в соответствии с международными договорами РФ.

Перечни товаров (работ и услуг), подлежащих обязательной сертификации, утверждаются Правительством РФ. Не допускается продажа товара, в том числе импортного, без информации о проведении обязательной сертификации и не маркированного в установленном порядке знаком соответствия.

Добровольная сертификация проводится органами по добровольной сертификации по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов), но она не заменяет обязательную сертификацию.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 13.08.1997 г. № 1013 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации» СИЗ отнесены к продукции, подлежащей обязательной сертификации. Номенклатура продукции и услуг, в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация, введена в действие с 1 октября 1998 г. постановлением Госстандарта от 23.02.98 г. № 5.

Постановлением Госстандарта России (ныне Ростехрегулирование) еще в ноябре 1992 г. была утверждена и введена в действие «Система сертификации средств индивидуальной защиты», утверждена ее структура. После правительственной реформы данная система выглядит следующим образом.

Национальный орган по сертификации - Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование). Центральным органом системы был определен Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации (ВНИИС). В системе создана сеть испытательных лабораторий (центров) и органов по сертификации СИЗ. В настоящее время аккредитовано 12 органов и 21 испытательных центров (лабораторий), охватывающих всю номенклатуру СИЗ.

Производителю дано право выбирать как испытательный центр, так и орган по сертификации. Если тот центр или орган по сертификации, который территориально расположен ближе, по тем или иным причинам заявителя не устраивает, он может обратиться в другой.

Органы по сертификации выдают сертификат соответствия на основании положительных результатов испытаний, проведенных в аккредитованных испытательных лабораториях. В случае отрицательных результатов испытаний заявителю направляют аргументированное решение об отказе.

Подлинный обязательный сертификат должен быть на желтой бумаге с водяными знаками. Каждый бланк имеет индивидуальный номер красного цвета.

Каждая буква и цифра имеет свое значение.

Пример: «РОСС RU. СЦ05. В0031».

РОСС — означает, что сертификат российский;

RU - страна принадлежности фирмы;

СЦ05 - номер сертификата;

В — обязательная сертификация на серийную продукцию (А — обязательная сертификация на партию товаров);

0031 — порядковый номер сертификата.

Далее обязательно указывается изготовитель продукции и его адрес. Без адреса изготовителя сертификат недействителен.

Если сертификат выдается продавцу товара, а не изготовителю, то содержание граф «ИЗГОТОВИТЕЛЬ» и «СЕРТИФИКАТ ВЫДАН» будет различным.

В графе «НА ОСНОВАНИИ» указывается номер протокола проверки и испытательный центр, в котором эта проверка проводилась, а также номер аттестата аккредитации данного центра.



К потребителю продукции обычно поступает копия документа, и определить его подлинность по цвету бланка и водяным знакам уже невозможно.

Подлинность сертификата в таком случае проверяется следующим образом.

На копии должно быть две печати: одна - скопированная вместе с документом, другая — с правой стороны — «живая» печать, поставленная либо производителем продукции, который указан в сертификате, либо держателем сертификата, который также указан,

либо выдавшим документ органом по сертификации с «живой» подписью руководителя органа.

Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации СИЗ в соответствии с установленным «Порядком проведения сертификации продукции в России», но не более чем на три года.

При внесении изменений в конструкцию (применяемый материал) СИЗ или технологию производства, которые могут повлиять на соответствие СИЗ требованиям нормативных документов, заявитель заранее извещает об этом орган, выдавший сертификат, который принимает решение о необходимости проведения новых испытаний или оценки производства СИЗ.

Сертификаты соответствия на СИЗ, выданные государствами — участниками Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, национальные системы сертификации которых признаны Ростехрегулированием, в соответствии с

принятым порядком признания результатов работ по сертификации подлежат переоформлению российскими органами по сертификации на сертификаты соответствия Системы ГОСТ Р без дополнительных процедур при условии правильного и достаточного отражения требований по безопасности в предъявляемых документах на ввозимую продукцию.

Инспекционный контроль за сертифицированными СИЗ осуществляет орган по сертификации, выдавший сертификат, в течение всего срока действия сертификата в форме периодических и внеплановых проверок, включающих испытания образцов СИЗ и другие проверки, необходимые для подтверждения, что реализуемые СИЗ продолжают соответствовать установленным требованиям, подтвержденным при сертификации.

Периодичность инспекционного контроля устанавливается в решении о выдаче сертификата органом по сертификации СИЗ. По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата в случае несоответствия продукции требованиям нормативных документов, контролируемым при сертификации.

Информация о приостановлении или отмене действия сертификата доводится органом, его выдавшим, до сведения держателя подлинника сертификата, Центрального органа по сертификации СИЗ, Национального органа по сертификации. Действие сертификата прекращается с момента исключения его из реестра.

Документы и материалы, касающиеся сертификации СИЗ, находятся на хранении в органе по сертификации, выдавшем сертификат соответствия.

Сертификация СИЗ, которые соприкасаются с кожей человека (перчатки, обувь, спецодежда, каски, щитки, очки, средства защиты органа слуха), проводится на соответствие государственным стандартам и санитарным нормам. Эти СИЗ должны иметь еще и санитарно-эпидемиологическое заключение.

Если СИЗ применяется не только в промышленности, но и используется пожарными при тушении пожаров, тогда основанием для выдачи сертификата соответствия должен быть также сертификат пожарной безопасности.

При сертификации СИЗ, имеющих сменные элементы функционального значения, сертифицируется каждый из сменных элементов.

Нормативной основой установления требований безопасности в стандартах, технических условиях, конструкторских и технологических документах является Система стандартов безопасности труда (ССБТ), которая функционирует в отечественных отраслях экономики уже более 30 лет. Стандарты на СИЗ составляют четвертую группу ССБТ.

Действующие в России ГОСТ в области СИЗ разработаны в 1970-1980-е годы; они во многом морально устарели и не отражают современных требований к изделиям. Продукция, производимая по этим стандартам, не всегда выдерживает конкуренцию с аналогичной продукцией, отвечающей требованиям международных и европейских стандартов.

Побудительными причинами для совершенствования фонда стандартов на СИЗ и разработки новых стандартов являются практика работы по сертификации СИЗ, предложения разработчиков и потребителей СИЗ. Так, при проведении сертификации некоторых импортируемых СИЗ невозможно на российском оборудовании и существующими методами испытаний провести адекватную оценку качества СИЗ. Кроме этого, разработаны новые виды СИЗ, на которые в настоящее время нет государственных стандартов, а как СИЗ они подлежат обязательной сертификации.

Расширение внешней торговли, интеграция России в международное сообщество, в том числе предстоящее вступление России в ВТО, развитие связей с Европейским сообществом, а также практика работы по сертификации требуют гармонизации требований и методов испытаний с требованиями и методами международных и европейских стандартов, что послужило основой для разработки Госстандартом России (ныне Ростехрегулирование) Концепции национальной стандартизации, принятой в 1998 г.

Система стандартов на СИЗ в настоящее время насчитывает около 200 стандартов; из них только некоторые ГОСТ полностью соответствуют европейским или международным стандартам, а основной массив ГОСТ на СИЗ требует пересмотра (нет четкости изложения методов испытаний, отражения современных требований), а также разработки новых стандартов на некоторые виды СИЗ (прил. 1).

В последние годы было разработано 43 российских стандарта на СИЗ, гармонизированных с европейскими и международными стандартами. Из них на СИЗ органов дыхания (СИЗОД) - 10 стандартов; 17 стандартов на одежду специальную защитную; 6 — на пояса предохранительные, 1 стандарт на изолирующий костюм, 2 стандарта на перчатки защитные. Гармонизированные стандарты содержат также дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны и климатические особенности применения СИЗ в России.

Утверждение гармонизированных стандартов на СИЗ создает поле равных возможностей разработки, производства и применений, отечественных и зарубежных СИЗ. Открываются большие перспективы для развития российских производств малого и среднего бизнеса. У российских производителей СИЗ, использующих гармонизированные стандарты, появилась реальная возможность выхода на европейский рынок, так как легче доказать соответствие продукции требованиям Европейской директивы на СИЗ. При этом больше всего выигрывают потребители, у которых появится возможность широкого выбора СИЗ исходя из своих материальных возможностей и с учетом существующих вредных факторов на рабочих местах.

ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ СПЕЦОДЕЖДОЙ, СПЕЦОБУВЬЮ И ДРУГИМИ СИЗ

Основным нормативным правовым актом, определяющим порядок обеспечения работников СИЗ в РФ, являются «Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты», утвержденные постановлением Минтруда России от 18.12.1998 г. №51 (зарегистрировано в Минюсте России 5.02.1999 г., регистрационный №1700) с изменениями и дополнениями, принятыми постановлениями Минтруда России от 29.10.1999 г. № 39 и от 03.02.2004 г. № 7.

До внесения последних изменений п. 2 Правил предусматривал отнесение расходов на приобретение СИЗ на себестоимость продукции — согласно постановлению Правительства РФ от 1.07.1995 к. №661.

В настоящее время указанное постановление утратило силу, а расходы на СИЗ в соответствии со ст. 254 «Материальные расходы» Налогового кодекса (НК) РФ относятся к расходам, уменьшающим налогооблагаемую базу (на величину материальных расходов).

В методических рекомендациях по применению главы 25 НК РФ (приказ Министерства по налогам и сборам от 26.02.2002 г. № БГ-3-02/98) даны разъяснения к ст. 254 НК РФ: затраты на приобретение спецодежды, спецобуви и защитных приспособлений учитываются в составе статьи «Материальные расходы» только в том случае, если обязательное применение спецодежды, спецобуви и защитных приспособлений работниками конкретной профессии предусмотрено законодательством РФ.

Поскольку обязательные СИЗ предусмотрены нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством РФ (ст. 221 ТК РФ), то налогооблагаемый доход предприятия снижается на стоимость СИЗ, предусмотренных указанными нормами.

Правила предусматривают обеспечение работников СИЗ по Типовым нормам независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций и их организационноправовых форм (п. 2 в редакции постановления Минтруда России от 3.02.2004 г. №7).

Работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики СИЗ выдаются независимо от того, в каких производствах, цехах и на участках они работают, если эти профессии и должности специально не предусмотрены в соответствующих Типовых отраслевых нормах (п. 3 в редакции постановления Минтруда России от 3.02.2004 г. № 7).

В отдельных случаях, в соответствии с особенностями производства, работодатель может по согласованию с государственным инспектором по охране труда и соответствующим профсоюзным органом или иным уполномоченным работниками представительным органом заменять один вид СИЗ, предусмотренных Типовыми Отраслевыми нормами, другим, обеспечивающим более полную защиту от опасных и вредных производственных факторов: комбинезон хлопчатобумажный может быть заменен костюмом хлопчатобумажным или халатом, и наоборот; костюм хлопчатобумажный — полукомбинезоном с рубашкой (блузой) или

сарафаном с блузой, и наоборот; костюм суконный - костюмом хлопчатобумажным с огнезащитной или кислотозащитной пропиткой, и наоборот; костюм брезентовый — костюмом хлопчатобумажным с огнезащитной или водоотталкивающей пропиткой, и наоборот; ботинки (полусапоги) кожаные - сапогами резиновыми, и наоборот; ботинки (полусапоги) кожаные - сапогами кирзовыми, и наоборот; валенки — сапогами кирзовыми, и наоборот; фартук прорезиненный — фартуком из полимерных материалов, и наоборот; рукавицы — перчатками, и наоборот; перчатки резиновые — перчатками из полимерных материалов, и наоборот; вачеги — перчатками теплостойкими из синтетического материала, и наоборот; нарукавники пластиковые - нарукавниками из полимерных материалов, и наоборот (п; 5 в редакции постановления Минтруда России от 3.02.2004 г. №7).

В тех случаях, когда такие СИЗ, как жилет сигнальный, предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический резиновый коврик, защитные очки и щитки, респиратор, противогаз, защитный шлем, подшлемник, накомарник, каска, наплечники, налокотники, самоспасатели (в том числе аварийно-спасательное средство типа капюшон защитный «Феникс», газодымозащитный комплект универсальный и другие), антифоны, заглушки, шумозащитные шлемы, светофильтры, виброзащитные рукавицы и др. не указаны в Типовых отраслевых нормах, они могут быть выданы работодателем работникам на основании аттестации рабочих мест в зависимости от характера выполняемых работ со сроком носки «до износа» или как дежурные и могут включаться в коллективные договоры и соглашения (п. 6 в редакции постановления Минтруда России от 3.02.2004 г. № 7).

При заключении трудового договора работодатель знакомит работников с указанными Правилами, а также с нормами выдачи им СИЗ.

Выдаваемые работникам СИЗ должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда. В соответствии со ст. 215 ТК РФ, СИЗ работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в РФ, и иметь сертификаты соответствия. Приобретение и выдача работникам СИЗ, не имеющих сертификата соответствия, не допускается (п. 7, 8 в редакции постановления Минтруда России от 3.02.2004 г. №7).

Работодатель обязан заменить или отремонтировать специальную одежду и специальную обувь, пришедшие в негодность до окончания сроков носки по причинам, не зависящим от работника. Расходы на эти цели также уменьшают налогооблагаемую базу.

В случае пропажи или порчи СИЗ в установленных местах их хранения по не зависящим от работников причинам работодатель обязан выдать им другие исправные СИЗ.

Своевременная выдача соответствующих условиям труда СИЗ во многом зависит от правильного учета и контроля за выдачей работникам СИЗ

в установленные сроки, обязательная организация которых предусмотрена п. 16 Правил.

Выдача работникам и сдача ими СИЗ должны записываться в личную карточку работника, форма которой введена постановлением Минтруда России от 29.10.1999 г. №39.

Личная карточка работника должна содержать все необходимые сведения о работнике для составления сводной заявки структурного подразделения и полную информацию о фактически выданных СИЗ, времени их выдачи и возвращения. Лицевая сторона карточки подписывается руководителем структурного подразделения.

В связи с появлением более совершенных спецодежды и спецобуви постановлением Минтруда России от 3.02.2004 г. № 7 в Правила внесено дополнительно пункт 19, в соответствии с которым специальная одежда и специальная обувь, возвращенные работниками по истечении сроков носки, но еще годные для дальнейшего использования, могут быть использованы по назначению после стирки, чистки, дезинфекции, дегазации, дезактивации, обеспыливания, обезвреживания и ремонта.

Определить, можно ли в дальнейшем использовать спецодежду и спецобувь, должна постоянно действующая или рабочая инвентаризационная комиссия, созданная в организации.

Согласно п. 26 Правил работодатель должен организовать надлежащий уход за СИЗ и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, а также ремонт, дегазацию, дезактивацию и обезвреживание специальной обуви и других СИЗ.

В связи с тем, что при выдаче подменного комплекта спецодежды для проведения стирки и химчистки на предприятиях возникали осложнения с налоговой инспекцией в указанный пункт внесено дополнение, разрешающее работодателю выдавать работникам по 2 комплекта специальной одежды, предусмотренной Типовыми отраслевыми нормами, с удвоенным сроком носки (пункт введен постановлением Минтруда России от 3.02.2004 г. № 7).

В тех случаях, когда это требуется по условиям производства, в организации (в цехах, на участках) должны устраиваться сушилки для специальной одежды и специальной обуви, камеры для обеспыливания специальной одежды и установки для дегазации, дезактивации и обезвреживания СИЗ.

Контроль за выполнением работодателем указанных Правил осуществляется государственными инспекциями труда в субъектах РФ.

В соответствии с п. 17 Правил во время работы работники обязаны правильно применять выданные им СИЗ. Работодатель принимает меры к тому, чтобы работники во время работы действительно пользовались выданными им СИЗ. Работники не должны допускаться к работе без предусмотренных в Типовых отраслевых нормах СИЗ, в неисправной, неотремонтированной, загрязненной специальной одежде и специальной обуви, а также с неисправными СИЗ.

Работники должны бережно относиться к выданным в их пользование СИЗ, своевременно ставить в известность работодателя о необходимости химчистки, стирки, сушки, ремонта, дегазации, дезактивации, дезинфекции, обезвреживания и обеспыливания специальной одежды, а также сушки, ремонта, дегазации, дезактивации, дезинфекции, обезвреживания специальной обуви и других СИЗ.

Работодатель при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, противогазы, самоспасатели, предохранительные пояса, накомарники, каски и некоторые другие, должен обеспечить проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению (п. 21 Правил).

Работодатель обеспечивает регулярные в соответствии с установленными ГОСТ сроками испытание и проверку исправности СИЗ (респираторов, противогазов, самоспасателей, предохранительных поясов, накомарников, касок и др.), а также своевременную замену фильтров, стекол и других частей СИЗ с понизившимися защитными свойствами. После проверки исправности на СИЗ должна быть сделана отметка (клеймо, штамп) о сроках последующего испытания (п. 22 Правил).

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СИЗ

Все СИЗ, поступающие в организацию, выдаются работникам после проверки специальной комиссией. Комиссия по проверке качества поступающих в организацию СИЗ утверждается решением работодателя.

Комиссия состоит из представителей службы охраны труда организации, профсоюзной организации, отдела снабжения и других специалистов, имеющих непосредственное отношение к обеспечению работающих спецодеждой и другими СИЗ. При этом целесообразно привлекать в комиссию специалистов, имеющих определенные знания в данной области (конструкторы, материаловеды, химики и др.). При необходимости к работе комиссии могут привлекаться специалисты соответствующих служб сторонних организаций.

Основной задачей комиссии является предупреждение использования в организации средств индивидуальной защиты:

- а) не соответствующих заявке;
- б) не имеющих сертификата соответствия;
- в) не соответствующих условиям труда;
- г) не соответствующих маркировке по защитным свойствам;
- д) не соответствующих нормативным требованиям (ГОСТ, ТУ, ТО)

на данный вид СИЗ.

В функции комиссии входит также установление сроков носки СИЗ, бывших в употреблении и прошедших соответствующую профилактическую обработку и ремонт.

Более подробные сведения об организации работы комиссии изложены в «Рекомендациях по организации работы комиссии предприятия по

контролю качества СИЗ работающих на производстве», утвержденных Госкомтруда СССР и ВЦСПС 7.05.1985 г.

Проверка качества СИЗ производится комиссией по мере их поступления на склад предприятия, но не позднее чем в 10-дневный срок со дня поступления. Для проверки качества СИЗ на предприятии выделяется помещение с рабочим местом, оснащенное столом, измерительным инструментом, необходимыми приборами контроля и приспособлениями, нормативно-технической документацией, каталогами, справочниками и другими пособиями.

По результатам проверки СИЗ составляется акт установленной формы. В случаях несоответствия СИЗ основным требованиям, СИЗ подлежат возврату поставщику с предъявлением рекламаций в установленном порядке.

Основным признаком, подтверждающим качество СИЗ, является наличие сертификата соответствия. СИЗ, на которые выданы сертификаты и решение на применение знака соответствия, маркируются знаком по ГОСТ 50460—92 «Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размер и технические требования».

Каждая партия вновь поступивших на предприятие и используемых СИЗ должна быть подвергнута внешнему осмотру и проверке на соответствие заявленному ассортименту по моделям, размерам, ростам, расцветке, родовому признаку, назначению.

Поступившие на предприятие СИЗ подвергаются выборочному, но не менее 10% от поступившей партии, контролю на соответствие основных характеристик изделий показателям, установленным для них стандартами, техническими условиями и другой нормативно-технической документацией.

На каждой упаковке (партии) СИЗ следует проверять наличие стандартных маркировочных данных, в том числе защитных свойств.